наука і суспільство

ПОПУЛЯРНО ПРО ВІДКРИТТЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ, ЗНАХІДКИ

2 ■ 1977

НТР і проблеми управління ■ Яким буде наш дім? ■ Учені вчаться у природи. Нові рубежі гідробіоніки ■ Розпочинаємо конкурс читачів

У Києві, в інституті ядерних досліджень, пущено унікальний прискорювач заряджених частинок. Тут можна одержувати пучки великої потужності і великих енергій.

Циклотронний зал і експериментальні приміщення оточені захисними бетонними стінами завтовшки чотири з половиною метри. Отже, дослідники перебувають у повній безпеці під час експерименту. Керують роботою циклотрона дистанційно — з пульта керування. Вчені стежать за приладами, що показують збільшення інтенсивності пучка заряджених частинок.

Фото В. ГРАДОВА.

9

Наука
і суспільство

Щомісячний
науково-популярний
журнал
товариства «Знання»
Української РСР

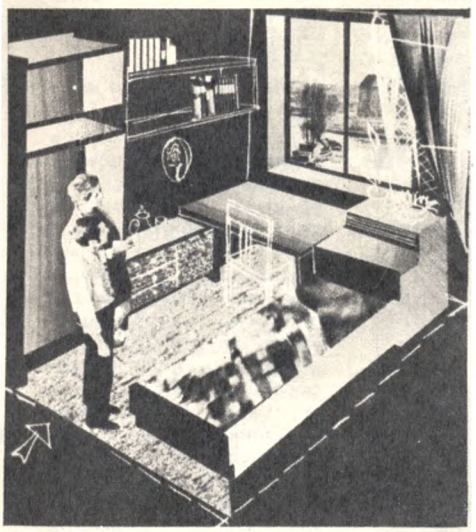
1977 ЛЮТИЙ

Видається з квітня 1951 року.

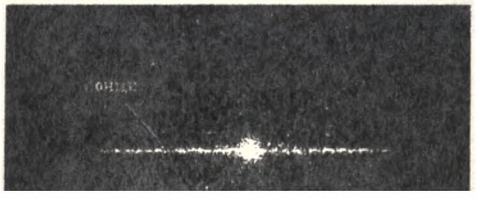
Видавництво «Радянська Україна», Київ.

© Журнал «Наука і суспільство». 1977 р.

19



35



У номері:

2 Хроніка наукових подій
4 Уміння вести господарство. Б. ГИЧКО
8 Панорама науки і техніки
10 Роки випробувань. Ю. ТЕРЕЩЕНКО
14 Резерви вугільних пластів. В. ЖАРОВ
17 Для чого людині дім. А. КАЛИНИЧЕНКО
20 Серце і час. М. ФУРКАЛО, А. ЛИПКАНЬ
24 Граматику вивчає машина. Ю. ШАБАНОВ-КУШНАРЕНКО
26 Донецький кришталь. Н. СУКМАНСЬКА
29 Таємниці живих істот. Л. КОЗЛОВ
34 Галактичний грудень. В. ЧЕРЕДНИЧЕНКО
35 Земля і катаклізми. В. ТАНІТОВСЬКИЙ
38 Психологічний портрет дитини. О. ЛУК
39 Володіти собою. М. ГУМЕНЮК, Б. ШЕРЦИС
42 З усіх континентів
44 Листи і відповіді
46 Не заростуть сюди стежки. А. МАРУЩЕНКО
47 Рослини-гіганти. А. ІВЛЄВ
49 Цікава планета
50 Постаті
51 «Гіперболоїд»
55 Є ще порох. Ю. НІКІТІН
60 Поради на кожен день
61 Прохідний бал
63 Баталії на шахівниці

На 1-й стор. обкладинки — робот, створений на Броварському заводі порошкової металургії. Частини, з яких складено «порошкову людину», — то власне, перелік продукції, що її випускає підприємство. Наприклад, з котушки висіваючого апарата сівалки змонтували голову, з поршня амортизатора автомашини «Москвич» — обличчя, із статорів електробритв — пальці рук.

Фото В. ПРЕОБРАЖЕНСЬКОГО.

Нові вимірювальні прилади

ГРУПІ науковців Інституту проблем управління, Інституту електродинаміки АН УРСР, фахівців та робітників київського заводу «Точелектроприлад» присуджено Державну премію СРСР 1976 року. Як сформульовано в Постанові ЦК КПРС і Ради Міністрів СРСР, премію присуджено «за розробку теоретичних основ і принципів побудови автоматичних вимірювачів комплексних електричних величин, створення на цій базі і впровадження у серійне виробництво цифрових автоматичних мостів змінного струму».

Про суть здійснених досліджень нашому кореспонденту розповів один з лауреатів премії, завідуючий відділом Інституту електродинаміки АН УРСР член-кореспондент Академії наук УРСР Феодосій Гриневич. — Точні вимірювання, — сказав він, — основа сучасної техніки. Без них немислимі ні верстатобудування, ні спорудження гідроелектростанцій, ні випуск літаків, автомобілів, теплоходів. Вони необхідні також при виготовленні різноманітних приладів автоматики й електронно-обчислювальної техніки. Причому доводиться мати справу не тільки з так званими скалярними величинами, що характеризуються лише однією розмірністю, а й з векторними, або комплексними, які, крім кількісних відмінностей, мають ще той чи інший напрям.

В електриці до скалярних величин належать сила струму й напруга, омічний опір, потужність; прилади для їх обчислення розраховувати досить складно, але ці розробки полегшує наявність досконалої, випробуваної теорії. Що ж до величин комплексних, то для їх вимірювання до останнього часу не існувало навіть теоретичних засад. На момент, коли колектив нинішніх лауреатів Державної премії приступив до спільної роботи, ні в нашій країні, ні за рубежем не існувало досить ефективного методу побудови автоматичних цифрових приладів для вимірювання, скажімо, елементів електричних кіл змінного струму, що, крім абсолютних величин, характеризуються ще вектором напрямку.

Зараз роки пошуків позаду. У спільних зусиллях науковців і практиків народилася, як висловлюються інженери, ціла гама вимірювальної апаратури, що вже освоєна в серійному виробництві. Перші партії приладів розійшлися по науково-дослідних лабораторіях та інститутах, цехах відповідних заводів. Їх використовують при контролюванні параметрів відповідальних радіодеталей, деяких елементів електронно - обчислювальних машин, електроізоляційних матеріалів та фередиелектриків, а також параметрів ланок мереж змінного струму.

До речі, дальший розвиток теорії вимірювань комплексних параметрів — а ним учені вже займаються — допомагає і в розробці методів та приладів для прецизійного обчислення і неелектричних величин, зокрема мікро- і макропереміщень у різноманітних механізмах, деформацій у працюючих чи проектованих верстатах, конструкціях. З однаковою точністю такі методи дають можливість визначати зміщення і в десятки й сотні міліметрів, і в мікрони, ангстреми. Окремі такі прилади, які конче потрібні практикам і дослідникам, вже існують у лабораторному варіанті.

На фото (зліва направо): кандидат технічних наук, старший науковий працівник Інституту електродинаміки АН УРСР М. М. Сурду, член-кореспондент АН УРСР, завідуючий відділом Інституту Ф. Б. Гриневич, провідний інженер київського заводу «Точелектроприлад» Ю. А. Смоляр, і начальник лабораторії цього ж підприємства Е. А. Будницька.

Система контролює повітря

ПРОБЛЕМІ охорони повітряного басейну міст і промислових комплексів, створенню засобів захисту середовища від забруднення була присвячена всесоюзна конференція по автоматизації санітарно-хімічного контролю атмосфери, яка відбулася у Києві.

У багатьох наукових установах країни створюються системи повітряного контролю. Інститут технічної теплофізики АН УРСР робить у цю справу помітний внесок

За створення високоефективної технології і комплексу автоматичного устаткування для одержання точних заготовок способом лиття в облицьовані кокілі, а також за організацію на новій основі масового виробництва колінчастих валів тракторних двигунів групі працівників харківського моторобудівного заводу «Серп і молот» присуджена Державна премія СРСР 1976 року.
На фото (справа наліво): директор харківського машинобудівного заводу «Серп і молот», Герой Соціалістичної Праці І. О. Сєриков, наладчик В. А. Семенов і головний металург А. М. Пучканьов. ■

Київські дослідники допомагають впроваджувати автоматичні системи контролю в Ленінграді, Запоріжжі, Кемерові, у московському метрополітені.

Недавно інститут передав для впровадження апаратуру першої черги автоматичної системи контролю повітряного басейну в столиці України. У найбільш багатолюдних районах Києва встановлюються станції. Вони фіксуватимуть температуру, вологість повітря, наявність у ньому різних домішок, швидкість вітру і передаватимуть ці дані в обчислювальний центр. Інформація про будь-які негативні зміни в атмосфері дасть змогу оперативно вжити необхідних заходів.

З будовою такої системи ознайомилися учасники всесоюзної конференції. На основі найновіших досягнень науки і техніки вони виробили рекомендації щодо захисту навколишнього середовища.

Плазма ріже сталь

НА НАРАДІ спеціалістів країн — учасниць РЕВ по темі «Зварювання, різання і наплавляння металів з допомогою енергії плазми», яка проходила в Києві, радянські вчені продемонстрували ручний плазмовий інструмент для різання сталі і сплавів. У його попередників як плазмотворний газ використовували аргон. Новий інструмент працює на звичайному повітрі, що значно здешевлює вартість робіт. Підсумовуючи результати п'ятирічного співробітництва у цій галузі, вчені Угорщини, НДР, Польщі, Румунії, СРСР і ЧССР наводили немало прикладів розширення «професії» плазми. Створено устаткування, яке з'єднує і ріже заготовки великої товщини і виконує ювелірну роботу.

Спеціалісти країн — членів РЕВ погодили науково - координаційні плани спільних досліджень до 1980 року, розглянули пропозиції щодо укладання договорів і виконання спільних розробок на основі кооперації.

Симпозіум на «Лебединих островах»

ОРНІТОЛОГИ 25 країн взяли участь у роботі міжнародного симпозіуму, який відбувся в Алушті Кримської області. Вчені обговорили питання дальшого вивчення шляхів міграції птахів, їх охорони, створення пташиних заповідників та інші проблеми охорони природи. Два дні учасники симпозіуму провели на «Лебединих островах» — одному з найбільших чорноморських заповідників.

— Охороні природи в СРСР приділяється велика увага. Тому й не випадково Радянський Союз обрано місцем проведення міжнародного симпозіуму орнітологів. У вас ведеться цікава наукова робота, — сказав директор міжнародного бюро по вивченню й охороні водоплавної птиці професор Джеффрі Меттьюз (Англія).

Море— кормова база

З ДАВНІХ-ДАВЕН море годувало людину. Тим часом океанологи не раз висловлювали припущення, що людина використовує не всі резерви моря, — воно може неабияк поповнити і кормову базу тваринництва. Дослідження, які проводяться останнім часом в Одеському сільськогосподарському інституті, у Загорському науково-дослідному інституті птахівництва та інших установах Одеси, Криму, Далекого Сходу, підтверджують слушність припущення. Одержано переконливі результати про доцільність використання водоростей, морської трави у сільському господарстві.

Про це йшла мова на науково-практичній конференції «Досвід і проблеми комплексного використання резервів моря у сільському господарстві», яка відбулася в Одесі.

Учені Москви і Одеси, Далекого Сходу і Криму обмінялися думками, ознайомилися з результатами розробок, накреслили дальші шляхи використання дарів моря для поповнення кормової бази тваринництва, розвитку аквакультури.

Уміння вести господарство

Борис
ГИЧКО

Підраховано: для управління економікою країни спеціалістам треба виконувати щороку приблизно 10^{16} арифметичних операцій. На настільному клавішному арифмометрі на кожну операцію затрачають 30 секунд. Отже, за рік спеціаліст може виконати близько 10^6 операцій.

■

Спеціалісти одного з господарств Кіровоградщини підрахували: щоб забезпечити тварин зеленими кормами, треба зайняти під посіви 960 гектарів землі. ЕОМ внесла поправку: вистачить 873 гектари.

ГОВОРЯЧИ про управління, уявляємо безліч видимих і невидимих зв'язків, таку собі ієрархічну драбину з численними рівнями керування. Тим часом найпростіший приклад управлінських зв'язків — то наші сімейні взаємини. Саме тут здійснюються найоптимальніші варіанти ведення господарства, наприклад: купівля речей, продуктів, розподіл обов'язків, планування відпусток і т. д. Керує всім процесом сімейна рада, яку очолює хтось із старших, досвідчених. Він, як правило, утримує всю інформацію про сімейне життя; потреби, можливості бюджету. Там, де управління хатнім господарством ведеться на належному рівні, завжди спокій, добробут.

Приклад із стародавньої історії. Вожді, старійшини первісних племен та общин легко підтримували господарсько-економічні зв'язки невеликої групи людей. З часом економічні зв'язки ускладнювались. Скажімо, сировину добували в одному місці, переробляли в іншому, а річ виготовляли ще в іншому.

Зараз на селі колгоспи й радгоспи мають десятки тисяч гектарів землі, сотні тракторів, різних сільськогосподарських машин. З появою спеціалізованих підприємств, об'єднань економічні зв'язки ще більше ускладнились.

Наприкінці 60-х років вчені Інституту кібернетики АН УРСР вирішили визначити, хоча б приблизно, наскільки складні управлінські зв'язки. Наприклад, скільки треба спеціалістів, щоб управляти економікою нашої країни. В результаті математичних підрахунків одержали астрономічну цифру — 10^{16} — приблизно стільки арифметичних операцій треба було виконувати щороку спеціалістам, щоб вести господарство. За рік спеціаліст, озброєний настільним клавішним арифмометром (на кожну операцію іде 30 секунд), міг здійснити 10^6 операцій. Отже, щоб управляти економікою країни, треба було на той час близько десяти мільярдів (!) спеціалістів.

Скоротити такі неймовірно «роздуті» штати можна тільки завдяки механізації та автоматизації управління виробництвом.

Механізація, як перший етап удосконалення управління, передбачає заміну фізичної та розумової праці людини роботою технічних засобів. Машини допомагають виконувати окремі операції, наприклад арифмометри, електричні лічильники прискорюють їх. Значну роботу, як-от збирання інформації, введення її в машину людина ще здійснює вручну. На наступному етапі механізацію управління поступово замінить автоматизація всіх процесів; роботу виконуватимуть машини, а людина контролюватиме їх і прийматиме остаточне рішення.

Першим успішним експериментом у цьому напрямі було створення автоматизованої системи управління (АСУ) для Львівського телевізорного заводу в 1968 році. Її мозок — інформаційний обчислювальний центр з електронно-обчислювальними машинами (ЕОМ). Сюди по каналах зв'язку надходить інформація з усього підприємства. Кожної миті машини знають, що відбувається в цехах підприємства.

З невеличких уривків первинної інформації вони формують образ підприємства, визначають найважливіші моменти й тенденції розвитку виробничого процесу. Точніше, вони ніби контролюють виконання виробничого плану.

А втім, машини вміють керувати не тільки поточними справами — вони здатні виконувати складні операції з оптимального оперативно-календарного планування. Тобто погоджувати у часі й за обсягом роботи діяльність усіх основних та допоміжних виробничих дільниць з тим, щоб постійно підтримувати максимальний ритм головного конвейєра. При цьому машини встановлюють, якими мають бути запаси сировини, матеріалів, деталей, розраховують найвигідніші варіанти загальнозаводських графіків, готують завдання для кожної дільниці і т. д. У результаті різко зросла кількість продукції, поліпшилася її якість. Про АСУ заговорили. Незабаром подібні системи Інститут кібернетики

розробив для багатьох інших підприємств. Причому й таких, що мають велику номенклатуру продукції, і дрібносерійного виробництва.

Ми вже знаємо: нові досконалі ЕОМ сьогодні можуть керувати не тільки окремими виробництвами, а й цілими галузями, об'єднаннями. Але економічно вигідним таке управління буде лише тоді, коли система спиратиметься на автоматизовані системи низових ланок (підприємств, господарств), коли здійснюватиметься автоматична передача інформації від заводського (колгоспного) комутатора до центрального обчислювального центру. Дедалі реальнішим стає створення загальнодержавної АСУ народним господарством, включаючи, звичайно, й сільськогосподарське виробництво. Для її створення, мабуть, будуть застосовані ті ж науково-технічні прийоми, що вже випробувані у промисловості.

ЕОМ у колгоспній конторі

Сільськогосподарське виробництво має свою специфіку, а значить, і свою структуру управління. У найпростішому вигляді це інформаційні взаємозв'язки між працівниками, наприклад колгоспу або радгоспу. Виділяють три типи структур: лінійну, функціональну й комбіновану (поєднання двох попередніх). Лінійна — найпоширеніша в сучасному селі. Уявити її можна як звичайну піраміду, на вершині її — правління на чолі з головою колгоспу. Він відає адміністративною підпорядкованістю і відповідає за виробничу діяльність господарства. Як видно зі схеми (рис. 1), за такої структури кожна команда від голови колгоспу до доярки або шофера проходить кілька інстанцій. Це уповільнює її проходження: за цей час вона може застаріти, змінитися з вини керівників проміжних ділянок. Отже, втрачається оперативність, спотворюються виробничі завдання і т. д.

За функціональної системи управління інформація зверху вниз проходить коротший шлях, бо скорочується кількість інстанцій управлінського зв'язку. За об'єкт відповідають кілька спеціалістів, причому кожний в рамках своєї спеціалізації. Однак тут теж є одна заковика: окремі спеціалісти можуть розв'язувати питання своєї дільниці, не узгоджуючи його з роботою всього господарства. Тому найдоцільніша структура — комбінована, вона поєднує переваги двох попередніх: оптимальну кількість рівнів управління, оперативність тощо.

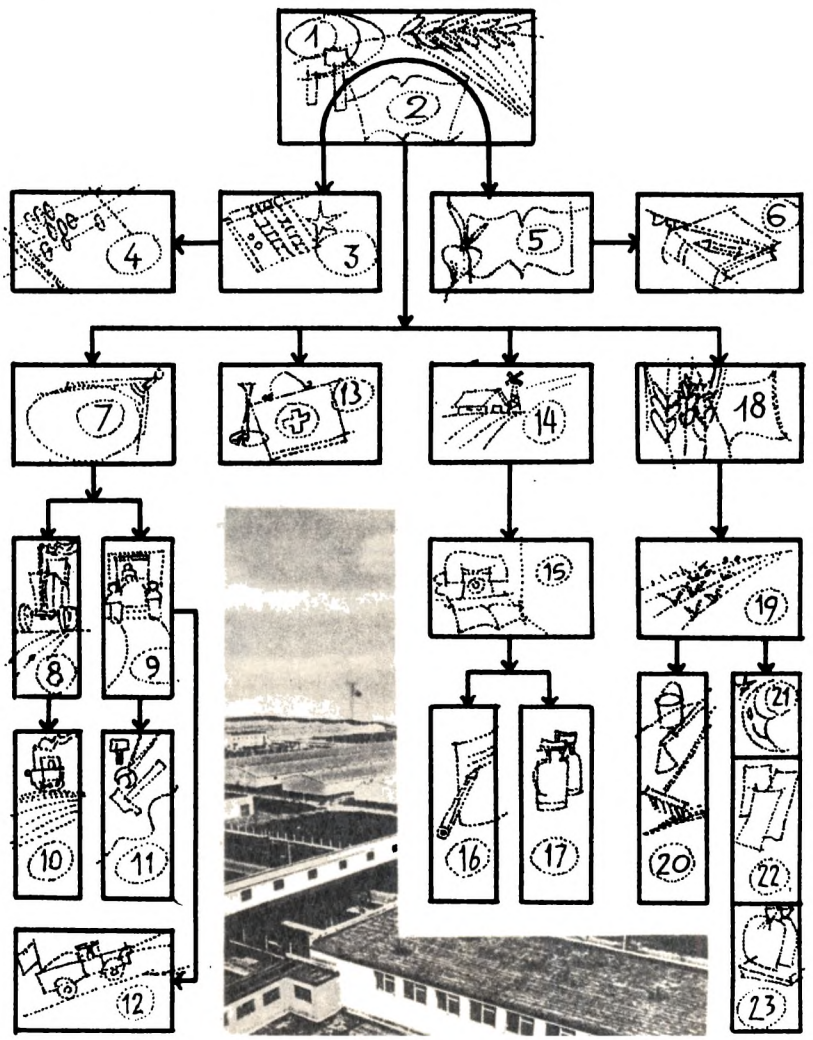
Як і в промисловому виробництві, по управлінській піраміді в обох напрямках (згори — вниз — угору) постійно рухається економічна інформація. Її можна зареєструвати, передати, обробити, розсортувати й зберігати. Ручна праця в управлінні — то вже вчорашній день сільськогосподарського виробництва, хоч і про високий рівень роботи сільської АСУ сьогодні говорити ще дуже рано. І справа тут не тільки в тому, зможе чи не зможе колгосп придбати власну ЕОМ. Така дорога машина господарствам поки що не під силу, та й непотрібна.

У системі майбутнього автоматизованого управління галуззю спеціалісти виділяють чотири рівні. Перший — внутрішньогосподарська інформаційно-управлінська система, другий — АСУ сільським господарством району, третій — АСУ області, четвертий — АСУ міністерства.

На сучасному етапі найпоширенішу — внутрішньогосподарську систему управління — поділяють на два підвиди: управління технологічними процесами колгоспу або радгоспу і управління виробництвом. Перший з них — це «відповідальність» за розпорядок робочого дня на фермах, експлуатацію обладнання, підтримання мікроклімату у приміщеннях і т. д. Для цього використовують різні контрольно-вимірювальні прилади, диспетчерський зв'язок, радіоапаратуру, деякі обчислювальні машини.

Рис. 1. Лінійна структура управління.

1 — правління колгоспу; 2 — голова колгоспу; 3 — головний бухгалтер; 4 — бухгалтери; 5 — головний економіст; 6 — інженер з нормування праці; 7 — головний інженер; 8 — бригадири тракторних бригад; 9 — інженери і техніки автогаража; 10 — трактористи; 11 — ремонтні робітники; 12 — шофери; 13 — ветлікар; 14 — головний зоотехнік; 15 — завідуючі фермами; 16 — обліковці на фермах; 17 — доярки, скотарі; 18 — головний агроном; 19 — агрономи-бригадири; 20 — робітники польових бригад; 21 — сторожі; 22 — обліковці в бригадах; 23 — комірники.



На всіх інших рівнях управління спеціалісти розв'язують різні економічно-технічні і математичні завдання. Розв'язують їх на селі за допомогою нескладної електронно-обчислювальної техніки. Але подекуди на заключному етапі розрахунків уже використовують арендовані машини інформаційно-обчислювальних центрів (поки що інформацію туди возять). Йдеться про звичайну колективну систему використання технічних засобів АСУ. На вищому рівні такої системи можливий багатопультовий варіант. Тоді диспетчерський пульт кожного господарства матиме двосторонній зв'язок з територіальним обчислювальним центром (рис. 2). Зібрана в господарстві інформація автоматично надходитиме на обчислювальний центр і після оперативного опрацювання знову потраплятиме (у вигляді рекомендацій) на виробництво.

Диспетчеризація — складова АСУ

Спеціалісти говорять: так само, як без інформації неможливе управління, інформація неможлива без зв'язку. Додамо: оперативного і надійного зв'язку. Щоб не «блукала» інформація в пошуках адресата, а знаходила його за лічені хвилини. Для цього в господарствах застосовують диспетчерські пункти. Управлінські семінари з використанням диспетчеризації стали азами у навчанні студентів сільськогосподарських вузів. Наприклад, у проблемній лабораторії Одеського сільськогосподарського інституту головну виробничу роль у зв'язку диспетчера з полем, фермами і майстернями виконує... телевізор. Головний диспетчер (поки що студент) не тільки дивиться на екран, але й бере активну участь в подіях: дає команди, слухає відповіді людей, запитує. Телевізійний зв'язок з'єднав його з усіма ділянками виробництва. Диспетчер із свого пульта, обладнаного, крім телебачення, всіма існуючими видами зв'язку і засобами збирання інформації, може розв'язати будь-яке питання за лічені секунди.

Правда, поки що майбутні керівники вчаться управляти в межах учбово-дослідного господарства інституту. Але тут є все, що й у справжніх колгоспах: ділянки виробництва, інформація про людські ресурси, наявну техніку і т. д. При потребі головний диспетчер проводить по селектору коротку виробничу нараду з керівниками дільниць. На великих промислових підприємствах такі наради, як і оперативний контроль і управління виробництвом за допомогою найновіших засобів зв'язку і обчислювальної техніки, стали звичайною справою. Для колгоспів — це вже недалеке майбутнє. Учені прагнуть розв'язати цю проблему в комплексі — створити систему технічного забезпечення, підготувати кадри, випробувати нові методи у виробничих умовах.

Об'єктом наукового експерименту стала перша дослідна система оперативного управління в колгоспі імені Леніна Овідіопольського району Одеської області. Керує господарством випускник Одеського сільськогосподарського інституту, а нині його аспірант Борис Семашко. У колгоспі впроваджують первинний ланцюг майбутніх районних і обласних сільськогосподарських АСУ, які матимуть обчислювальні центри.

Звичайно, щойно говорилося про диспетчерський пункт високого гатунку, установу майбутнього. Але й сьогодні, нехай у дещо примітивнішому вигляді, диспетчеризація впевнено торує собі дорогу. Досвід показав, що така форма управління економічно вигідна для господарств: при цьому на 10—15 процентів зростає продуктивність використання машинно-тракторного парку. Диспетчерський пульт нагадує капітанський місток, з якого добре видно (поки що й без телебачення), як працює кожний трактор, автомашина. Диспетчер витрачає лічені хвилини на те, щоб перевести агрегат на новий фронт роботи або подати комусь технічну допомогу. Як показує практика, диспетчеризація ще має певні недоліки. Найголовніший той, що вона порушує системний підхід до вдосконалення управління. При цьому дублюється збирання й обробка її диспетчерською і бухгалтерською службами. Остання вимагає документального підтвердження даних, а диспетчер зі своєю технікою поки що цього зробити не може. Техніка не дозволяє зафіксувати й інші дані, наприклад відхилення від норми вологості повітря у пташнику.

Але, передбачають спеціалісти, диспетчерські пункти господарств згодом стануть основним джерелом первинної інформації для обчислювальних центрів.

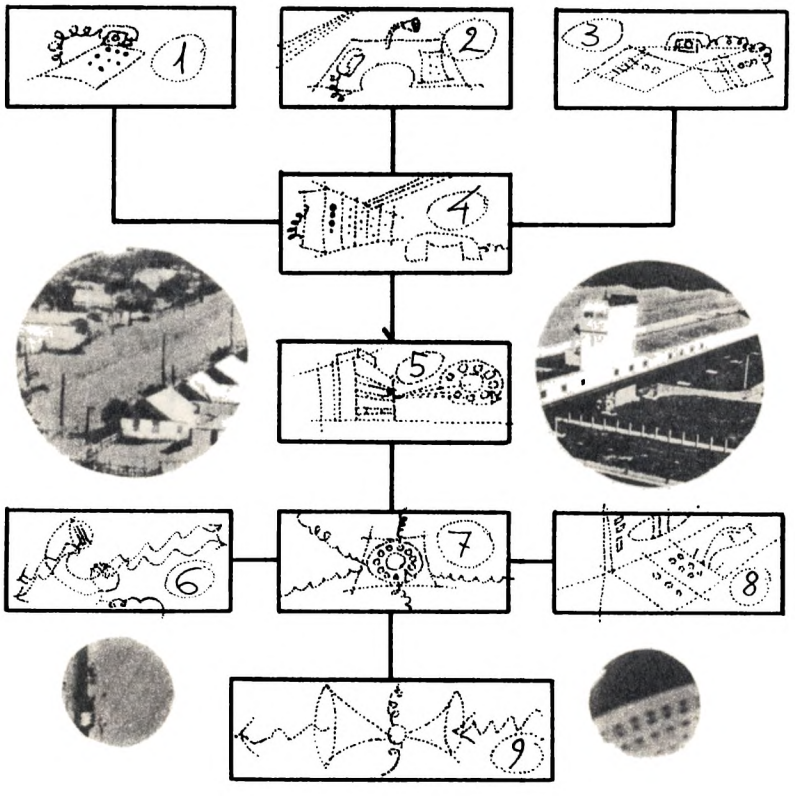


Рис. 2. Зв'язок абонентів з інформаційно-обчислювальним центром.

1—2—3 пульти диспетчера; 4 — автоматична телефонна станція; — 5—АТС установ; 6 — система інформаційного забезпечення; 7 — пристрій комутації абонентів; 8 — ЕОМ; 9 — приймально-передавальний пристрій.

Від арифметики до кібернетики

У промисловому виробництві АСУ насамперед утвердилася там, де були сприятливі умови: невелика номенклатура виробів, конвейєр... Потім уже з її допомогою почали розв'язувати складніші завдання. У сільськогосподарського виробництва, яке має свою специфіку, теж є переваги: тут невелика, порівняно із складними промисловими об'єктами, номенклатура виробів. У республіці 11 тисяч колгоспів і радгоспів виробляють 27 основних видів сільськогосподарської продукції. Причому у всіх господарствах застосовують одну й ту саму технологію, використовують однакові засоби виробництва. Уперше велику роботу для села ЕОМ допомогла виконати ще в минулій п'ятирічці. Сільські жителі знають, як нелегко вести в господарстві племінну роботу. Не один місяць витрачає колгоспний спеціаліст, поки сформує стадо; адже треба врахувати десятки, сотні показників. А машина проаналізувала якісний стан шести мільйонів голів великої рогатої худоби не тільки оперативно, а й по всіх категоріях господарств у межах республіки.

Сьогодні головне господарське завдання на селі — поліпшити структуру виробництва, раціонально використовувати землю, техніку, добрива, трудові ресурси. Розв'язувати його треба, не чекаючи суцільної автоматизації управління.

Як краще це зробити? Як знайти оптимальний варіант господарювання на завтра, на наступний рік? Хлібороби роблять це іноді інтуїтивно. І нерідко помиляються. Все частіше і частіше хліборобу допомагає ЕОМ. У складному лабіринті основних параметрів раціональної організації виробництва вона знаходить найкращий варіант за одну годину. Прикладів такої допомоги господарствам республіки вже багато. Кілька років тому один з колгоспів Кіровоградщини планував зібрати потрібну кількість зелених кормів, зайнявши під них 960 гектарів землі. Машина знайшла оптимальний варіант і довела, що ту саму кількість кормів можна одержати з 873 гектарів. І видала рекомендацію, як це конкретно зробити.

Поки що через недостатню технічну оснащеність немає змоги вести таку роботу в широких масштабах. Але до неї вже готуються. Сьогодні оптимальні плани організаційно-господарського управління колгоспу або радгоспу розраховують за допомогою ЕОМ студенти сільськогосподарських вузів. Наприклад, випускники Української сільгоспакадемії на кафедрі економічної кібернетики, якою керує кандидат економічних наук А. Г. Скрипка. Одна з випускниць у своєму дипломному проекті за допомогою вузівської ЕОМ визначила перспективу розвитку колгоспу, що на Житомирщині, до 1980 року. Цікаво: включивши до розрахунків програму майбутньої спеціалізації господарства, студентка одержала чіткі рекомендації про збільшення виробництва кормових культур. Для цього колгоспові треба збільшити посівні площі: під коренеплоди — з 45 до 80 гектарів, під трави — майже вдвоє і т. д.

Хоч значну частину роботи студентам доводиться ще виконувати вручну, практика управління складним господарством їх захоплює. Чому? Бо змінюється саме поняття управління виробництвом. Недалекий час, коли на зміну бухгалтерському працівнику, колгоспному економісту та й самому голові колгоспу прийде спеціаліст з оптимального управління, а точніше — кібернетик із сільськогосподарським ухилом. Науковці вже чітко уявляють собі, які обов'язки він виконуватиме в складному процесі автоматизованої системи управління. Адже навіть за ідеального варіанту автоматизації вирішальне слово все-таки буде за людиною.

Паростки сільської АСУ з'явилися в багатьох господарствах і районах республіки. Вони — в автоматизації процесів виробництва на фермах і в полі, диспетчеризації, використанні в колгоспних конторах найпростіших електронно-обчислювальних приладів. Незабаром ЕОМ об'єднає ці процеси і стане головною ланкою АСУ в сільськогосподарському виробництві.

— То будуть, — сказав завідуючий кафедрою автоматизації виробничих процесів Української сільськогосподарської академії, член-кореспондент ВАСГНІЛ, доктор технічних наук І. І. Мартиненко, — автоматизовані системи управління виробництвом (АСУВ) спочатку в масштабі окремих господарств, а потім і галузеві автоматизовані системи управління (ГАСУ): районні, обласні, республіканські і загальносоюзні.

Анкета «Науки і суспільства»

1. Які з наукових відкриттів останнього часу Ви вважаєте найбільш значущими за впливом на життя людства? Чому?

2. Кажуть, у наш час досягнення науки випереджають найсміливіші передбачення, здійснюється те, про що недавно писали фантасти. Які, на Вашу думку, відкриття будуть зроблені в науці найближчими роками?

3. Про які відкриття Ви мрієте?

Частина відповідей надрукована у № 12 за 1976 рік та у № 1 за цей рік. Сьогодні на запитання відповідає

Олег АНТОНОВ,
генеральний конструктор

1. Таких відкриттів, на мою думку, кілька. На перше місце я б поставив розшифрування генетичного коду спадковості і появу нової науки — інженерної біології. Все це справляє найбезпосередніший вплив на життя людини, власне, то і є саме життя. Крім того, — винайдення лазера і розвиток нової науки голографії. Вони відкривають принципово нові можливості для розвитку цивілізації.

2. Тут так само не можна назвати одне відкриття. Гадаю, що на порядку денному — використання атомної енергії у мініатюрних пристроях, безпечних у біологічному відношенні. І ще одне, зовсім з іншої галузі, — створення нових видів рослин і тварин.

3. Мої мрії пов'язані з антиентропією. Що це таке? Згідно з відомими нам фізичними законами тепло може поширюватися тільки від більш нагрітого тіла до менш нагрітого. На основі вивчення процесу постійного розсіяння тепла виникла гіпотеза -про теплову смерть Всесвіту, яка свого часу стала сенсацією. Однак не доведено, що, крім процесу розсіяння енергії, в природі не відбуваються зворотні процеси, коли енергія концентрується. То і є антиентропія.

Моя особиста мрія — опанувати процеси антиентропії. Тоді з'явилося б нове потужне джерело енергії, і нам непотрібно було б витрачати енергетичні ресурси Землі. Більшість учених не вірить у цю можливість. Але я вірю в здійснення цієї ідеї.

▲ Працівники кафедри інженерної гідрології та гідротехнічних споруд ленінградського політехнічного інституту ім. М. І. Калініна на замовлення проектувальників і будівельників БАМу досліджують ділянки доріг. Зокрема в інституті створена модель гірської ріки Нюкжи, що протікає в районі майбутньої траси. На цій моделі площею більш як 50 квадратних метрів розраховують швидкість течії, а також можливі витрати води.

На фото: працівники інституту проводять аеродинамічне дослідження моделі полотна магістралі.

Фото І. САБАДАША.

«Терези» для зірок

СОТНІ тисяч зірок, що утворюють кульове скупчення Омега в сузір'ї Центавра, радянські астрономи поклали на терези математичних розрахунків. Вони довели, що маса цього згустка світил досягає фантастичного розміру: вона в трильйон разів перевищує масу Сонця.

«Зважити» зірки, віддалені від Землі на багато сотень і тисяч світлових років, допоміг метод, розроблений працівниками Ленінградського державного університету — професором К. Огородниковим і науковим працівником О. Наумовою. В його основу покладений ефект впливу поля тяжіння кульових скупчень на швидкість руху і траєкторію зірок, що проходять поблизу. Аналіз змін цих параметрів після серії розрахунків на ЕОМ дає змогу з високою точністю визначити масу скупчень.

Омега Центавра, що є однією з найближчих до нас скупчень, стала першим об'єктом такого розрахунку. Його гігантська «вага», на думку дослідників, дає змогу припустити, що в центрі скупчення знаходиться оточена зірками чорна діра — надщільний згусток матерії, що не випромінює ні світла, ані радіохвиль, — настільки потужна його гравітація.

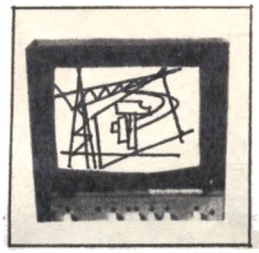
Фермент морозостійкості

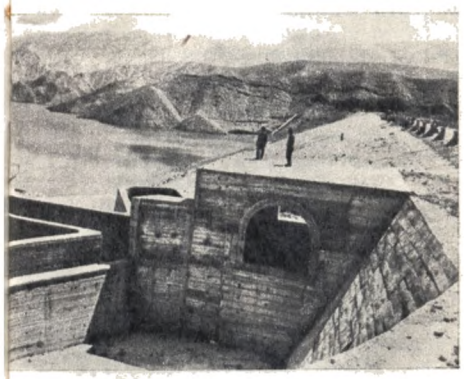
ПРАЦІВНИКИ відділу фізіології стійкості рослин Інституту фізіології рослин АН УРСР (завідуючий — О. І. Колоша), основні свої зусилля спрямовують на вивчення природи морозостійкості озимої пшениці. Вони розробляють теоретичні питання, а також шукають нові ефективні методи діагностики морозостійкості цієї культури. Недавно Південне відділення ВАСГНІЛ схвалило і затвердило цікаві рекомендації для оцінки селекційного матеріалу на зимостійкість. Поряд з уніфікованими методами відділ запропонував визначати морозостійкість озимої пшениці за вмістом хлорофілу в листі, за активністю ферменту бета-фруктофуранозидази. Цей фермент — своєрідний страж морозостійкості. Чим нижча температура (до певної межі), тим інтенсивніше він працює, перероблюючи складні цукри на прості, збільшуючи вміст розчинних вуглеводів. Завдяки цьому знижується температура замерзання клітинного соку, зберігаються генетичні структури, які у весняний період сприяють регенерації рослин.

Без жодного шва

ВАЖКО собі уявити суцільну трубу довжиною від Ленінграда до Владивостока, до того ж без жодного шва. А тим часом фантастика може стати реальністю.

На Охтинському науково-виробничому об'єднанні «Пластполімер» виготовили установку, за допомогою якої можна виробляти труби практично необмеженої довжини. Але установка установкою, потрібен ще матеріал, який протистоїть хімічно активним речовинам, бо йдеться про транспортування концентрованих кислот. Такими є тільки леговані сталі, але застосування їх коштує дуже дорого. Неперевершену хімічну стійкість проти кислот, розчинників та лугів навіть порівняно з кращими марками сталі має новий матеріал — полімер «Ф-4», один з видів фторопластів. Його і вико-





Закінчується будівництво Азатанського водосховища — одного з найбільших у Вірменії. Штучне озеро площею майже три квадратних кілометри міститиме 70 мільйонів кубічних метрів води. Більш як сім тисяч гектарів нових земель Араратського і Арташатського районів одержать живильну вологу. Будівельники виконали великий комплекс робіт. У тіло дамби завишки 76 метрів укладено понад вісім мільйонів кубометрів породи і бетону. Навколо водосховища, розташованого на висоті майже 1500 метрів над рівнем моря, створюється зона відпочинку.

Фото Б. НЕМРУТА.

ристали для створення суцільного кислотопроводу.

Процес виготовлення наддовгих труб здається простим. В камеру засипають порошок — напівфабрикат полімерного матеріалу. Тут він плавиться при температурі близько 400 градусів. Поршень вичавлює утворену масу крізь отвір, який надає їй форму труби. Далі майбутній трубопровід метр за метром намотується на барабан.

Нещодавно закінчено виготовлення першого в нашій країні суцільного кислотопроводу довжиною понад 700 метрів. Незабаром довжина таких хімічних трубопроводів перевищить кілометр.

П'ять мільйонів книг

ХАРКІВСЬКА державна наукова бібліотека імені Володимира Короленка — одна з найбільших у Радянському Союзі. Рішенням ЮНЕСКО вона внесена у список найбільших книжкових скарбниць світу. Тут зібрано більш як п'ять мільйонів видань з різних галузей знання майже 150 мовами народів земної кулі.

У відділі рідкісних видань є чимало унікальних примірників старовинних книг, інкунабули. Тут зберігаються прижиттєві видання творів основоположників наукового комунізму — Карла Маркса і Володимира Ілліча Леніна, видатних учених — Леонардо да Вінчі і Михайла Ломоносова, Міколая Коперника і Костянтина Ціолковського, Чарлза Дарвіна та Івана Павлова, всесвітньовідомих письменників Оноре де Бальзака і Льва Толстого, Лесі Українки і Жорж Санд. Є тут книги-малятка і книги-велетні, видання з екслібрисами і автографами видатних письменників, композиторів.

Велика увага приділяється збиранню і вивченню рідкісних українських книг. Особливий інтерес становить рукописна «Малоросія і Запоріжжя», до якої входить знаменитий «Літопис Самовидця» — одна з найвидатніших пам'яток часів Богдана Хмельницького. Тут же перша надрукована на Україні книга Івана Федорова «Апостол», унікальна література початку XVII століття, надрукована у друкарні Києво-Печерської лаври.

Широко представлені рідкісні видання творів Тараса Шевченка. Ось тільки одне з них — «Кобзар», надрукований у 1878 році в Женеві. Це малесенька книжечка завбільшки з сірникову коробку. Таке «малятко» легше було перевозити через кордон у Росію, де найсуворішим указом царя було заборонено друкувати твори малоросійською мовою.

У кабінеті директора стоїть макет нового бібліотечного містечка, спорудження якого вже розпочато. Воно складатиметься з двох дванадцятиповерхових книгосховищ на чотири мільйони томів кожне, службових приміщень і читальних залів. Пошук літератури допомагатиме вести електронно-обчислювальна техніка.

Всюдихід-будинок

НА ХАРКІВСЬКОМУ заводі транспортного машинобудування виготовили партію потужних всюдиходів «Харків'янка-2», призначених для чергової антарктичної експедиції. Кожна машина — це цілий походний будинок, встановлений на платформі тягача. Товстий шар ізоляції надійно захищає будинок від холоду. На всюдиході є спеціальний салон з науковою апаратурою, засобами зв'язку і т. д. Завдяки двигуну потужністю 520 кінських сил машина здатна пересуватися у високогірній місцевості.

Працівники відділу художнього конструювання Всесоюзного конструкторсько - експериментального інституту автобусобудування працюють над створенням автобуса для обслуговування туристів, які приїдуть на XXII Олімпійські ігри в Москву.

Фотохроніка РАТАУ

Роки випробувань

Юрій ТЕРЕЩЕНКО,
кандидат історичних наук

ПЕРШІ пожовтневі роки. Важка, виснажлива боротьба з інтервентами і внутрішньою контрреволюцією. У нелюдському напруженні сил вирішується питання, бути чи не бути Радянській владі. Особливо тяжке становище склалося 1919 року. В умовах війни, голоду і розрухи починалася соціалістична перебудова країни.

Однією з найпекучіших проблем цього часу була боротьба за хліб, яка, за висловом В. І. Леніна, стала боротьбою за соціалізм. Чимало документів — ленінських настанов, розпоряджень, інших матеріалів, що нині зберігаються у державних архівах, дають змогу уявити, в яких складних умовах ми виходили на новий шлях, як закладалися і міцніли основи великого єднання народів СРСР. Насамперед у надзвичайно короткий строк було створено радянський апарат, тісно пов'язаний з народними масами, націоналізовано промисловість, ліквідовано приватну власність на землю, здійснено ряд інших важливих заходів в інтересах трудящих мас. Як у промисловості, так і в сільському господарстві почав утверджуватися новий соціалістичний уклад. Зважаючи на складну політичну і соціально-економічну обстановку на Україні, запеклу громадянську війну, В. І. Ленін надавав великого значення організації негайної допомоги молодій Радянській республіці кадрами партійних і радянських працівників, які могли допомогти у створенні державного апарату.

У березні 1919 року, звертаючись до робітників Петрограда, Ленін говорив: *«Німці розорили Україну до такої міри, що там тільки починає складатися якийсь апарат; там цілковитий хаос. Найгірші часи, коли ми сиділи в Смольному в перші тижні після Жовтневої революції і боролися з розрухою, ніщо в порівнянні з тими труднощами, які переживає тепер Україна... І тому ми говоримо від імені українських товаришів пітерським робітникам, знаючи, що вони дали більше, ніж будь-яке інше місто: «Дайте ще, напружте ще ваші зусилля!» Ми можемо тепер і ми повинні допомогти українським товаришам, тому що їм доводиться будувати апарат Радянської влади на місці, очищеному і спустошеному стражданнями так, як ніде не терпіли і не страждали!»*

З ініціативи В. І. Леніна для подання допомоги трудящим України туди виїхали відомі діячі партії — В. О. Антонов-Овсієнко, А. С. Бубнов, М. І. Подвойський, О. Г. Шліхтер. Володимир Ілліч особисто інструктував посланих для роботи на Україні наркома юстиції М. О. Скрипника, наркома військових справ М. І. Подвойського та ін. В. І. Ленін особисто рекомендував доручити керівництво продовольчою роботою на Україні О. Г. Шліхтеру. У зв'язку з цим Я. М. Свердлов телеграфував українському радянському уряду: *«В розпорядження Шліхтера для продовольчої роботи відправлено чимало хороших працівників. Пропоную виділити з них один-два десятки, одержавши їх згоду для ведення загальної роботи»*.

Найперше треба було налагодити постачання робітничих центрів продовольством. При цьому ставилося завдання — усунути від цієї справи приватних власників, передати її радянським органам. На засіданні Ради Народного Господарства України від 23 березня 1919 року підкреслювалось: *«Жодний приватний товарообмін яким би то не було заводам, підприємствам, рудникам та ін. є неприпустимим»*. Укрраднаргосп звертав увагу Ради Народних Комісарів УРСР на *«загрожуюче становище з продовольством»* і наполягав на необхідності використання Наркомпродом УРСР *«всіх наявних в його розпорядженні товарів і тих, що могли бути йому надані з метою якнайшвидшого їх обміну на продовольчі продукти»*.

У березні Укрраднаргосп спеціально розглянув питання про постачання продовольством Донецького басейну. Було ухвалено: асигнувати для потреб робітників 50 мільйонів карбованців, зрівняти робітників Донбасу в одержанні продовольства з червоноармійцями, терміново надіслати у вугіль-

но-промисловий район 150 тисяч пудів хліба, 200 вагонів сіна і соломи, вантажити хліб поза всякою чергою. Організація продовольчої справи на Україні була в центрі уваги керованого Леніним ЦК РКП(б). 2 березня 1919 року ЦК РКП(б) затвердив директиву для ЦК КП(б)У і Раднаркому УРСР про основні положення продовольчої політики, яку Ленін 14 березня передав по прямому проводу О Г Шліхтеру.

В директиві зазначалося: *«ЦК РКП(б) вважає необхідним: 1) затвердити на Україні непорушні принципи єдності обліку, розподілу і постачання і покласти ці функції на Компрод України; 2) український Компрод повинен бути єдиним органом, що має право розпоряджатися всіма продовольчими продуктами і предметами першої необхідності на Україні..., 3) заготівлю хліба для робітників України і голодної Півночі можна провести лише при хлібній монополії... Всі розпорядження і постанови Компрода в цій галузі є обов'язковими для всіх без винятку органів і установ Радянської влади на Україні...»*

При цьому В. І Ленін вказував, що під час заготівлі продовольства треба здійснювати класовий підхід і необхідно керуватися принципом: *«З бідних селян нічого, з середняка помірно, з багатого багато».*

Ці ленінські вказівки лягли в основу продовольчої політики на Україні.

Оскільки селянська біднота сама відчувала гостру нестачу продовольства, уряд Радянської України прийняв рішення із загальної кількості зданого кожною волостю хліба десять процентів залишати в розпорядженні волосних органів для місцевої бідноти. Лаконічні бюлетені Наркомату внутрішніх справ УРСР свідчать про зародження перших паростків нових соціалістичних відносин в українському селі в цей надзвичайно складний період гострої класової боротьби, прагнення трудящого селянства виконати свій обов'язок перед Радянською владою.

Так, наприкінці травня 1919 року повідомляли з Кролівця: *«Бідняки і середняки підтримують Радянську владу. Сівба завершується. В багатьох селах організовані комуни, радянські господарства...»*

З Полтавщини надходили повідомлення про хід хлібної розверстки. Причому із зібраного хліба у Лохвицькій волості залишено біднякам 1050 пудів, Білоустовській волості — 2000 пудів і т. д.

У Ромнах відділу постачання Червоної Армії наприкінці липня було передано для відправки на позиції значну кількість продовольства — 75 голів рогатої худоби, 126 пудів соломи, 600 пудів свіжих овочів і 700 — картоплі.

Соціалістичні перетворення на селі викликали шалений опір куркульства. В нього зібралися величезні запаси хліба, який воно не бажало здавати Радянській державі. Куркулі організовували контрреволюційні банди, вбивали продовольчих працівників, грабували і знищували вже заготовлений хліб. Досить сказати, що протягом літа 1919 року на Україні бандити награбували понад п'ять мільйонів пудів хліба.

Незважаючи на те, що заготівля хліба на Україні проходила з величезними труднощами, українські робітники і селяни ділилися продовольством із своїми російськими братами. Зокрема широкого розвитку набув рух за продовольчу допомогу голодуючим дітям Півночі. Документи, що зберігаються у фонді Наркомпроду УРСР, свідчать про те, яку велику увагу приділяли цьому питанню радянські органи на Україні. В травні 1919 року було утворено Центральну комісію п'яти, яка здійснювала загальне керівництво всією кампанією збирання хліба. До неї увійшли по одному представнику від ЦВК Рад України, ЦК КП(б)У, Ради профспілок і два представники Наркомпроду.

У зверненні комісії повідомлялося, що ЦВК Рад України ухвалив здійснити по всій Україні триденне збирання хліба для голодуючих дітей Півночі. *«Хай дні 31 травня, 1 і 2 червня будуть найкращим підтвердженням того глибокого, тісного зв'язку, який поєднує узами братерства обидві соціалістичні республіки Росію і Україну»*, — зазначалось у зверненні. Згідно з постановою комісії весь зібраний хліб Наркомпрод УРСР надсилав продорганам Москви, Петрограда, Іванова-Вознесенська, Московської, Петроградської, Тверської, Володимирської, Калузької, Смоленської, Новгородської, Череповецької, Псковської та Олонецької губерній. Представникам від селянства надавалося почесне право особисто супроводити поїзди або вагони з хлібом до місця призначення.

Трудящі України виявили бажання взяти на утримання велику кількість дітей з північних губерній. Радянські органи Чернігівщини повідомляли про те, що можуть розмістити десять тисяч дітей, Полтавщини — дев'ять тисяч, Мелітопольщини — десять тисяч, Київщини — сім тисяч. Українські трудівники по-батьківському тепло приймали дітей з Радянської Росії.

Документи містять чимало фактів, які розповідають про взаємодопомогу двох братніх народів. Так, 27 травня 1919 року колегія Наркомпроду УРСР заслухала питання «Про відправку продовольства Червоному Петрограду для підтримки в його боротьбі з контрреволюцією, що наступає».

Було прийнято рішення: *«Відправити в подарунок червоному Петрограду продовольчий поїзд імені Третього Комуністичного Інтернаціоналу з п'ятнадцяти вагонів цукру, двох — кондитерських виробів, двох — кави, двох — мила, п'ятьох — з різними видами копчення, чотирьох — тютюну, п'ятьох — консервів і двухсот пудів чаю».*

Через кілька днів телеграма про відправку захисникам Петрограда спеціального маршрутного поїзда імені Третього Інтернаціоналу була надіслана В. І. Леніну і наркому продовольчих справ О. Д. Цюрупі. В. І. Ленін високо цінував допомогу Радянської України. В одному із своїх виступів він говорив: *«На Україні ми маємо справу з братньою Радянською республікою, з якою ми перебуваємо в найкращих відносинах. Ця республіка вирішує питання про допомогу нам не по-торгашеському, не по-спекулянтському, а керуючись виключно палким бажанням допомогти голодуючій Півночі. Перший соціалістичний обов'язок кожного громадянина України — допомогти Півночі».*

Робітничий клас Росії, незважаючи на скрутне становище, надсилав українським братам по класу значну кількість промислових товарів для забезпечення хлібозаготівель. Лише із січня по квітень 1919 року з Радянської Росії було надіслано на Україну 14 208 011 аршинів бавовняних і 1500 тисяч лляних тканин, 558 цистерн гасу, 38 вагонів сірників, 180 тисяч пар калош та інші товари. В квітні на Україну було відправлено 100 ешелонів нафти і нафтопродуктів, понад 20 тисяч пудів кольорових металів, чимало кріпильного лісу. З середини груд-

ня 1918 року до середини квітня 1919 РРФСР відправила Україні понад 60 верстатів і на 12 мільйонів карбованців інструменту, а також до кінця квітня — 78 тисяч пудів льону, 75 тисяч пудів прядива, понад 3000 пудів сірки і т. д.

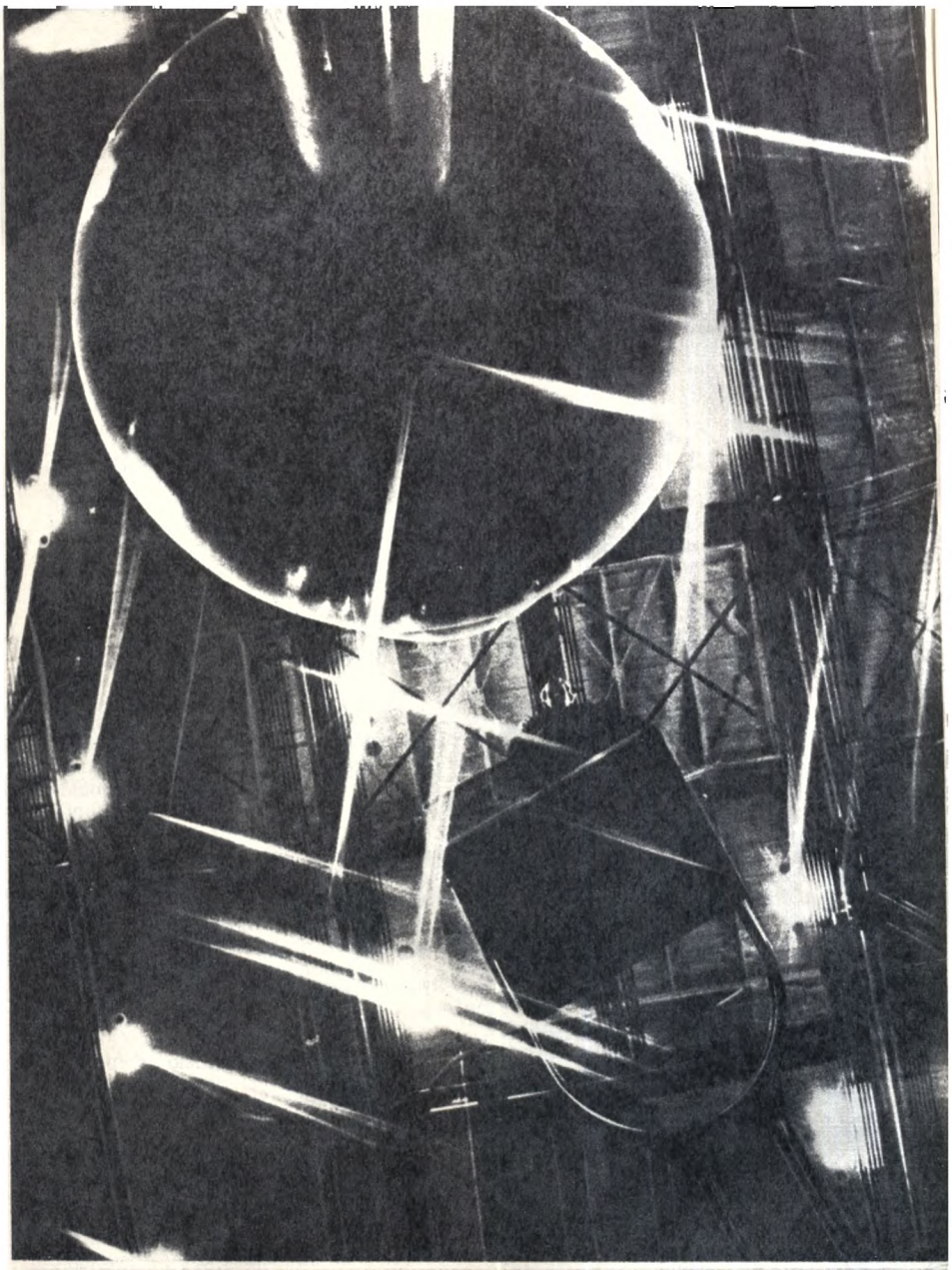
Братерська допомога трудящих Росії давала можливість долати розруху в промисловості і на транспорті, здійснювати націоналізацію основних галузей виробництва, закладати основи майбутньої соціалістичної перебудови.

Завершувалося визволення України від білогвардійщини. Ще ширше розгортається активна діяльність партії по відбудові промисловості на Україні і в першу чергу Донбасу. На допомогу трудівникам Донбасу прийшла братня Росія. Раднарком РРФСР прийняв постанову про необхідність вжити термінових заходів для забезпечення шахтарів продовольством, грішми, мануфактурою тощо.

Донецькому басейну, як і іншим промисловим центрам, допомагала вся Радянська країна. Центральне правління кам'яновугільної промисловості, звертаючись до трудящих Донбасу в кінці грудня 1920 року, відзначило, що їм допомагають робітники різних районів країни, в тому числі пітерські робітники, які надіслали в подарунок значну кількість товарів. Усе це давало змогу поступово збільшувати видобуток вугілля, боротися з розрухою, холодом і голодом.

Період громадянської війни був тяжким випробуванням для трудящих України. На своєму досвіді вони переконалися, що тільки Радянська влада може забезпечити народні інтереси, і тому із зброєю в руках героїчно захищали її у боротьбі з численними ворогами революції.

Ідейним натхненником і організатором усіх перемог українського народу була очолювана В. І. Леніним Комуністична партія. Розгромивши всіх ворогів, трудящі України з допомогою великого російського народу, всіх народів Країни Рад успішно ліквідували розруху, стали на шлях побудови соціалістичного суспільства.



УВАГА!

Починаємо конкурс читачів журналу, присвячений 60-річчю Великого Жовтня.

Славний шлях пройшла країна за шістдесят років Радянської влади. Потужна промисловість, інтенсивне сільськогосподарське виробництво, висока ідейна наповненість духовного життя, розквіт культури і мистецтва. На карті Батьківщини з'явилися десятки нових міст, нові залізниці, нафто- і газопроводи, нові моря, гідроелектростанції. Світових висот сягає радянська наука. Наполегливий пошук у царині макро- і мікросвіту, у розв'язанні найскладніших народногосподарських проблем ведуть дослідники Далекого Сходу і Білорусії, Естонії і Москви, Молдавії і Ленінграда, України і Грузії, Киргизії і Новосибірська. Відрадні наслідки творчих дерзань, щоденної праці науковців у лабораторіях усіх союзних республік, усіх куточків великої країни зливаються в одну могутню ріку, яка віддає свою енергію комуністичному будівництву.

Мета нашого конкурсу — залучити читачів до ще глибшого пізнання нашої Батьківщини — її науки, економіки, географії, історії. Щоб дати відповіді на запитання, — а ми будемо друкувати їх у кожному номері, — слід опрацювати велику кількість літератури. Чимало відповідей знайдете у статтях, замітках, надрукованих у нашому журналі.

Конкурс плануємо завершити наприкінці цього року.

Переможців чекають три головні призи (на суму 200, 100 і 90 карбованців) і п'ять заохочувальних. Перший і другий встановлені правлінням товариства «Знання» УРСР.

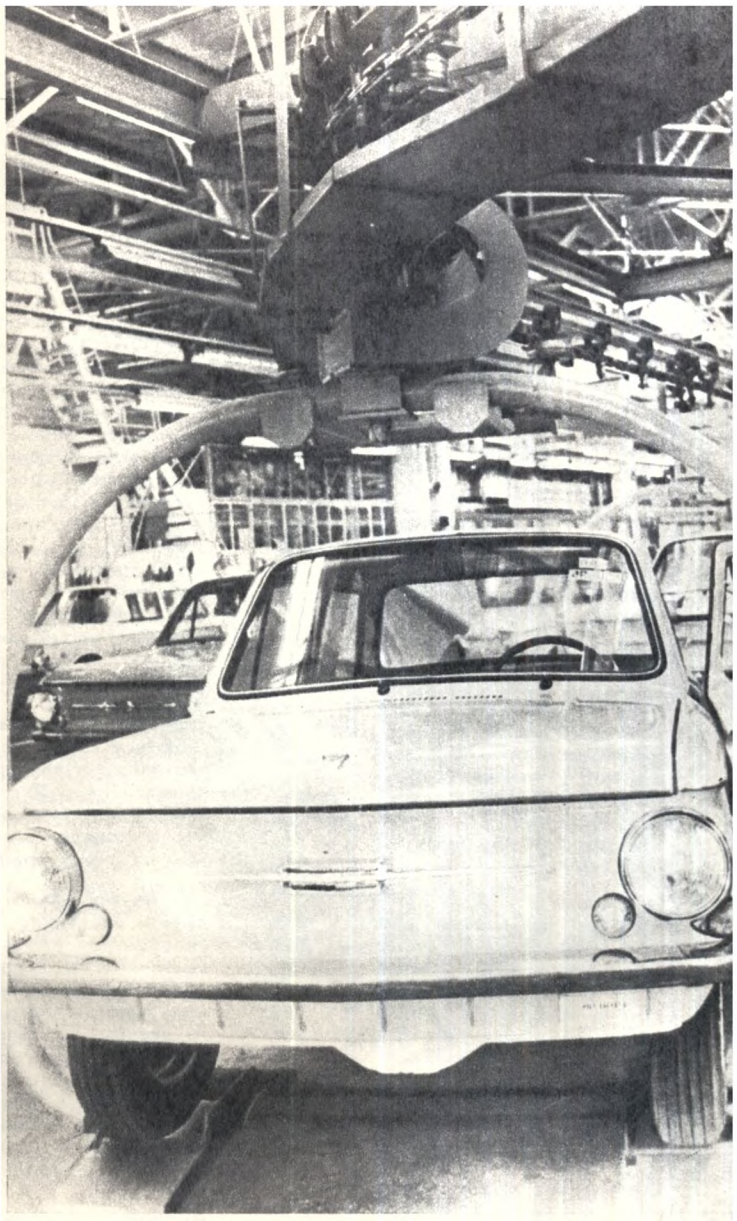
Отже, запитання першого туру.

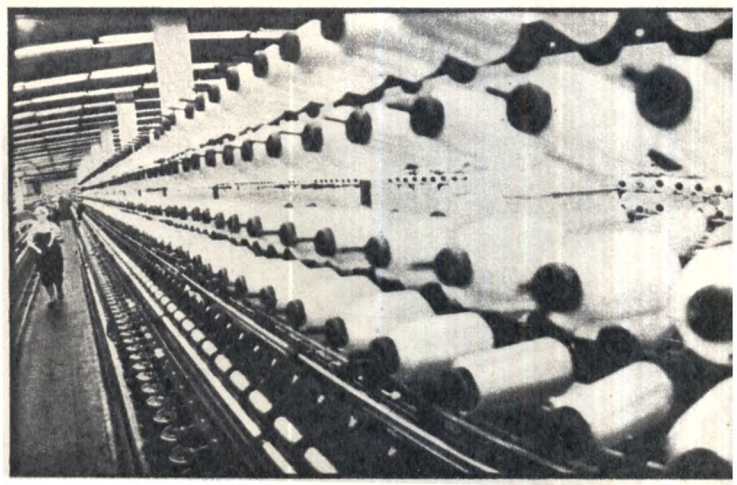
1. Які ви знаєте найбільші магістральні нафто- і газопроводи на території нашої країни? Коли збудували перший магістральний газопровід?

2. Що таке «ефект Давидова»? Що ви знаєте про автора відкриття — академіка АН УРСР О. Давидова?

3. Які головні наукові напрями розвивають учені Узбекистану?

На конверті робіть позначку: «На конкурс».





Резерви вугільних пластів

Віктор ЖАРОВ

МИНУЛО вже чимало років відтоді, як назавжди згасли топки пароплавів та паровозів. Зникли вугільні гори на пристанях та стоянках локомотивів; залізничний і водний транспорт перестали споживати тверде паливо, міські теплові електростанції переходять на природний газ. Дедалі більшого розвитку набуває атомна енергетика, а на науковому небосхилі все чіткіше і чіткіше вимальовуються контури термоядерних установок.

Усі ці справді революційні технічні зрушення поставили перед ученими та інженерами, які працюють у галузі видобутку і використання вугілля, нові, незнані досі проблеми. Яка доля чекає це найдавніше джерело енергії? Яке місце посяде воно в енергетичному балансі країн?

Ще не так давно деякі фахівці досить скептично оцінювали шанси розвитку вугільної промисловості. Мовляв, нафта та інші джерела енергії поступово витіснятимуть вугілля навіть з головної його вотчини — топок електростанцій. Але ці прогнози не виправдалися. Видобуток твердого палива зростає в усіх країнах світу. І тепер уже можна почути протилежну думку: вугілля здатне конкурувати з нафтою не тільки в енергетиці, а й на транспорті. Щоправда, в зовсім іншому, не властивому йому вигляді. Ті, хто дотримується такої парадоксальної думки, нагадують про майже забуті експерименти із синтезу з вугілля рідкого пального для двигунів внутрішнього згоряння. З огляду на вичерпання багатьох нафтових родовищ ідея одержання нафти, точніше нафтопродуктів з вугілля знову привертає увагу фахівців. Зокрема її прагнуть реалізувати американські хіміки. Якщо вугілля нагрівати під тиском близько 700 атмосфер, з нього можна дістати бензин і солярку. Однак при цьому втрачається близько п'ятої частини вихідного продукту: перетворюючись на газ, він у буквальному розумінні вилітає в трубу. До того ж процес має відбуватися у супроводі атомарного водню, а цей газ у чистому вигляді досить дорогий.

Та передусім висока вартість нафти, одержаної з вугілля, пояснюється специфікою видобутку твердого палива. Природа щедро наділила вугіллям нашу планету, але заховала його глибоко у надра землі. Щоб дістатися туди, треба будувати шахти, опускати під землю людей і техніку. Нафта ж сама тече свердловиною на поверхню під дією власного тиску.

Наша країна має значні поклади нафти і за видобутком її посіла перше місце у світі. Здавалося б, немає жодної потреби виготовляти з вугілля штучні нафтопродукти. І все ж дослідження в цьому напрямі ведуться. По-перше, тому, що запаси нафти хоча й значні, та вичерпні. По-друге, за Уральським хребтом відкрито гігантські поклади вугілля, які можна видобувати найрентабельнішим — відкритим способом. Наприклад, Кансько-Ачинського родовища вистачить на багато поколінь. Цілком імовірно, що саме тут, на базі дешевої сировини, виростуть потужні фабрики гідрогенізації, тобто перетворення твердого палива на рідке.

Прообрази таких фабрик уже існують. Зокрема, в Московському інституті горючих копалин розроблено принципово нову технологію переробки кам'яного вугілля. Кінцеві продукти дослідної установки — високооктановий бензин, рідке пальне для котлів і дизелів. Процес обіцяє бути безвідходним, оскільки побічні речовини можна використовувати як добрива. Завдяки дослідженням радянських учених спроектовано перший завод для гідрогенізації кансько-ачинського вугілля. Попередні розрахунки свідчать: такий завод за рентабельністю не поступатиметься нафтоперегонним підприємствам.

І все ж технологія одержання нафтопродуктів з вугілля адресована передусім нащадкам. Що ж до сьогодення, то головне призначення низькосортного, але дешевого північного вугілля — під-

тримувати вогонь у топках електростанцій.

У зв'язку з цим перед енергетиками постає дилема: або доставляти тверде паливо з Півночі в промислові райони країни, витрачаючи великі кошти на транспортування; або будувати електростанції безпосередньо поблизу родовищ і передавати струм на тисячокілометрові відстані по лініях високої напруги з великою втратою електроенергії. Оптимального рішення ще не знайдено, хоча терези схиляються у бік другого варіанту.

Останнім часом висунуто цікавий проект перевезень північного палива новим контейнерно-трубопровідним транспортом. Стиснуте повітря рухатиме у трубах контейнери-капсули, завантажені вугіллям. Здійснення цього проекту обіцяє здешевити доставку палива на далекі відстані.

З другого боку, перед енергетиками відкрилася перспектива передавати струм по високовольтних лініях без втрат електроенергії. Перспектива ця пов'язана з явищем надпровідності, яке вчені прагнуть пристосувати для практичних потреб людства. Ще в тридцятих роках радянський інженер М. Калашников одержав перше авторське свідоцтво на конструкцію надпровідних передач, якими струм рухається без опору. Дослідники і досі не подолали всіх технічних перешкод; створено лише проекти надпровідних ліній передач. Якщо вони будуть здійснені, то транспортувати електроенергію на далекі і наддалекі відстані буде вигідніше, ніж перевозити паливо для електростанцій. А втім, ми не знаємо, які ще сюрпризи піднесе науково-технічний прогрес, що набирає дедалі більшого прискорення. Порівняно з відкритими північними родовищами добувати вугілля в Донбасі і важче і дорожче: воно залягає на великій глибині. І все ж будуються нові шахти, невпинно зростають темпи видобутку. Річ у тім, що басейн розташований поблизу споживачів вугілля. До того ж тут міститься вся гама кам'яного вугілля: пісне і масне, коротко- і довгополуменеве вугілля, коксівне, газівне, спікливе, бітумінозне. За асортиментом Донецький басейн є унікальним. Його шахти видають на-гора не тільки паливо, а й дорогоцінну сировину для металургійної, скляної і хімічної промисловості. Оскільки ці галузі бурхливо розвиваються, збільшуватиметься роль Донецького вугільного басейну як постачальника технологічної сировини і зменшуватиметься як паливної бази. Справжнім марнотратством є спалювання в топках рідкісного за своїми властивостями вугілля. І якщо раніше Донбас називали всесоюзною кочегаркою, то тепер ця назва вже застаріла.

Характерними для вугільного краю стають такі міста, як Сєвєродонецьк, якому дали життя потужні хімічні комбінати. Не кочегарка, а центр великої хімії — така назва більше пасує до сучасного Донбасу. На світі немає більше такого вугільного басейну, надра якого містили б усі придатні для хімічної технології сорти вугілля.

Щоправда, Донбас унікальний і за труднощами, з якими пов'язаний їх видобуток. Вже давно вибране вугілля, що залягало поблизу поверхні, — потужні, зручні для виїмки пласти. Вертикальні стволи деяких шахт вже давно подолали рекордну позначку — 1000 метрів. Приміром, «Шахтарська-Глибока», яка має стати до ладу у цьому п'ятиріччі, сягатиме глибини понад 1300 метрів.

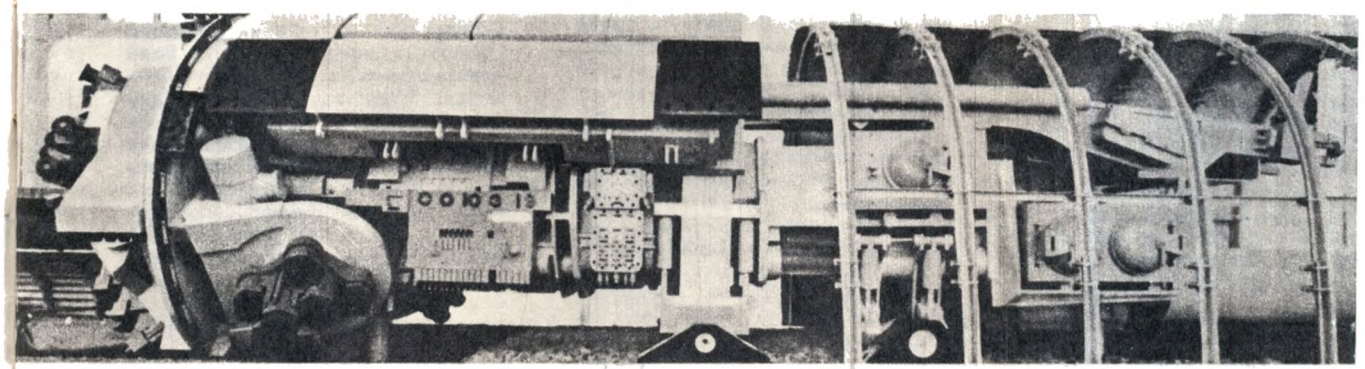
Незайманими лишилися глибинні, тонкі шари, до того ж вони розташовані під великими кутами відносно горизонту. Товщина вугільних пластів в Донбасі коливається в межах від двох метрів до 45 сантиметрів. Причому 60 процентів покладів припадає на шари завтовшки 80 сантиметрів. Як не прикро, але саме вони містять найцінніше, найпридатніше для переробки вугілля.

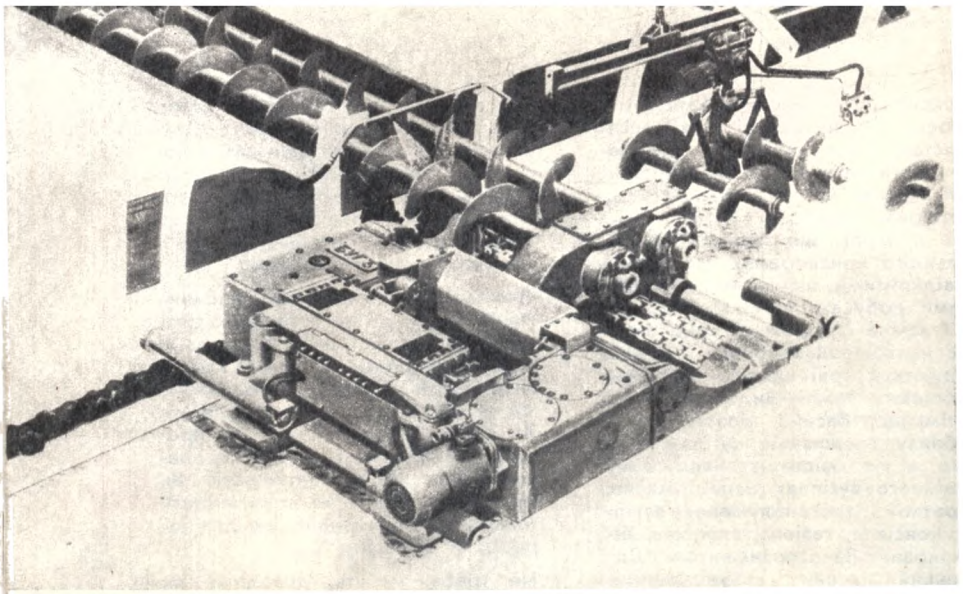
Не треба, мабуть, доводити, як нелегко працювати людині у низьких вибоях, де не можна випростатися на весь зріст. На такому обмеженому і незручному плацдармі й техніку не можна використати на всю її потужність. Пристосувати машину для роботи у будь-яких вибоях — така проблема зараз посіла вагоме місце у планах наукових і технічних закладів Донеччини. Досягнутий високий творчий потенціал дає підстави сподіватися, що завдання буде успішно розв'язане.

Дослідження, спрямовані на те, щоб механізувати нелегку шахтарську працю, розпочалися в Донбасі уже з перших років Радянської влади. Тут у 1932 році Олександр Бахмутський, вибійник без спеціальної освіти, створив перший вугільний комбайн. Він розв'язав проблему, над якою сушили голови найкращі гірничі інженери світу.

Тепер на наших шахтах працюють високопродуктивні комплекси — вугільні комбайни або струги, поєднані з пересувним гідравлічним кріпленням та конвейєрами. Такі комплекси виконують усі опе-

Прохідницький комплекс «Союз-19», розроблений Інститутом «Дондіпровуглемаш», призначений для проведення гірничих виробок. Він механізує процес руйнування породного вибою, навантаження і доставку гірничої маси, горизонтальних і похилих підготовчих виробок; йому не страшні шахти, де багато газу і пилу. До складу комплексу входять комбайн (див. фото) і причіпне устаткування.





Бурошнекова установка для безлюдної виїмки вугілля на пологих пластах і тих, де є нестійкі бічні породи.

рації, пов'язані з виїмкою вугілля. В Донбасі є шахти, де на всьому шляху від вибою до залізничного вагона людська рука не торкається вугілля. І водночас на деяких з них — здебільшого на малопотужних пластах крутого падіння — можна зустрітися з таким анахронізмом, як шахтар з відбійним молотком у руках. Для їх розробки сучасні потужні вугільні комплекси не пристосовані. Їх переваги — великі робочі органи, широка смуга захвату — обертаються тут вадами.

Заховавши найцінніше вугілля у тонкі, круто розташовані пласти, природа поставила перед гірничими інженерами та винахідниками карколомне технічне завдання. Спільними зусиллями великих дослідних і конструкторських колективів воно почасти розв'язане.

У недоступних для техніки вибоях з'явилися перші вугільні агрегати. Зокрема, на деяких шахтах Донбасу пройшли успішне випробування комбайни, здатні вирубати вугілля у тонких та, на жаль, положистих пластах. До того ж це окремі агрегати, а сучасний рівень гірничої техніки вимагає комплексів, які виконують всю суму операцій. Скажімо, таких, як КМК-97, що вже запущено у серію, або «Донбас», виробництво якого буде налагоджено у нинішній п'ятирічці.

Такі комплекси добре себе зарекомендували на звичайних пластах. Що ж до малопотужних і крутих, то тут дебютують перші дослідні зразки. Наприклад, працівники Донецького науково-дослідного вугільного інституту та Дондіпровуглемашу випробовують комплекс АНЩ, призначений для виїмки пластів крутого падіння завтовшки 0,7-1,2 метра. В принципі комплекси можна «оселити» у ще тісніших вибоях, але людині буде важко ними керувати. Вихід один — усунути «живий керуючий пристрій», автоматизувати гірничі машини.

Власне, такі машини вже є, скажімо, БУГ-3м, що являє собою видобувний шнекобуровий агрегат. Він робить невелику горизонтальну свердловину, потім захоплює подрібнене вугілля безперервною гвинтовою лопаттю і пересуває його, начеб фарш у м'ясорубці, до вагонетки. Але, припустимо, такий агрегат працює у вибої висотою півметра, і раптом щось зламалося. Уявіть собі становище ремонтника, якому треба дістатися до потрібного вузла і полагодити його...

На жаль, автомати поки що мають неприємну здатність час від часу виходити з ладу. Тому вони вимагають догляду. В шахту ж треба опускати машини, які б працювали безвідмовно принаймні рік. То мають бути дуже надійні машини. Звісно, проблема надійності в техніці не нова, але у гірничій справі вона має свою специфіку, ставить свої жорсткі умови. Не задовольнивши їх, годі й мріяти про досягнення стратегічної мети — безлюдного видобутку вугілля. Саме таку мету поставив XXV з'їзд КПРС. В «Основних напрямах розвитку народного господарства на 1976-1980 роки» вказано на необхідність прискорювати дослідні роботи, спрямовані на забезпечення безлюдної виїмки вугілля.

Ми порівняли сучасну шахту із заводом. Однак не слід забувати, що між ними існує суттєва різниця. Заводські цехи стоять на місці, у них панують сталі режими і технології. Навпаки, підземний цех постійно рухається, він мінливий, тут важко щось передбачити наперед. Ось чому створити шахту-автомат незрівнянно важче, ніж автоматизувати наземне підприємство.

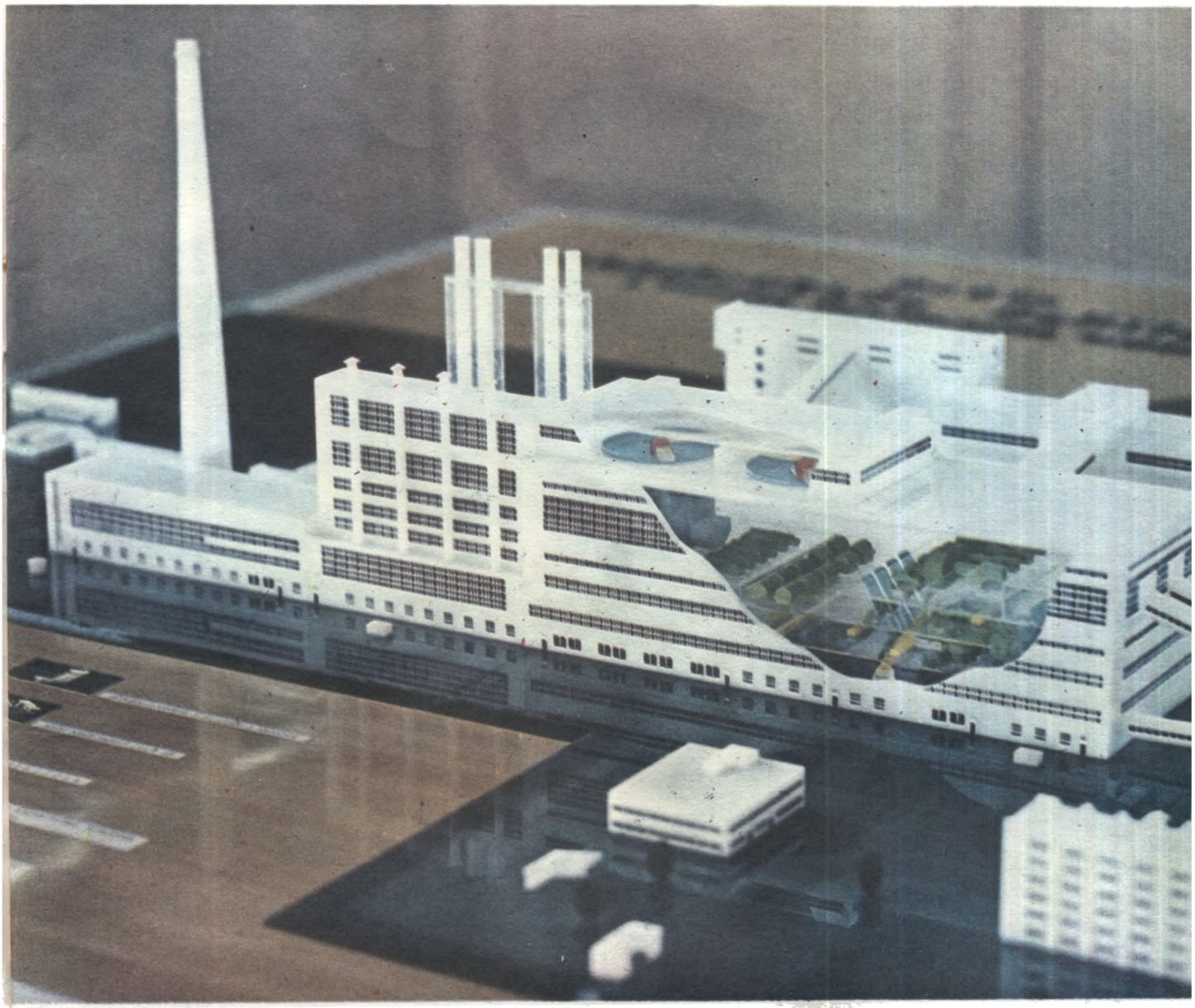
І все ж з часом шахтарі перекладуть на плечі машин не тільки фізичну роботу, а й функції керування агрегатами. Тоді всі операції — видобуток, транспортування вугілля, подача його на-гора — об'єднаються в єдину потокову лінію, керовану з центрального пульта АСУ.

Творці гірничої техніки вже накреслили контури такої автоматизованої шахти майбутнього. Крім інженерних, в ній будуть розв'язані й нові екологічні проблеми видобутку вугілля.

Скажімо, зараз вентиляційні установки шахт виштовхують назовні величезну кількість метану, який забруднює повітряний басейн. В надрах є пласти, де на кожну тонну вугілля припадає до 80 кубічних метрів цього вибухонебезпечного газу. Тільки донецькі шахти викидають таку його кількість, що цілком її вистачило б для задоволення потреб великого промислового міста у паливі. Учені та інженери вже почали розробляти технологію вилучення та утилізації газу, що міститься у товщі вугілля.

Екологія ставить ще одну дуже важливу умову: порожня порода повинна залишатися у шахті. Адже в самому лише Донецьку височить більше 200 териконів загальною площею у тисячі гектарів. Тисячі гектарів невикористаної землі. Майже на дві третини складаються з горючих речовин: сланцю залишків вугілля... Вони десятиліттями тліють, самозаймаються. Вітер здуває з них їдку пилюку і чад. Є чимало проектів ліквідації териконів. Пропонують засаджувати їх рослинністю, перевозити породу у балки та рівчаки тощо. Проте найрадикальніше рішення — це взагалі залишати її в надрах. Тоді не зростатимуть поблизу шахтарських міст і селищ штучні гори. Проблема ця ще чекає свого розв'язання.

Донецьк — Київ.

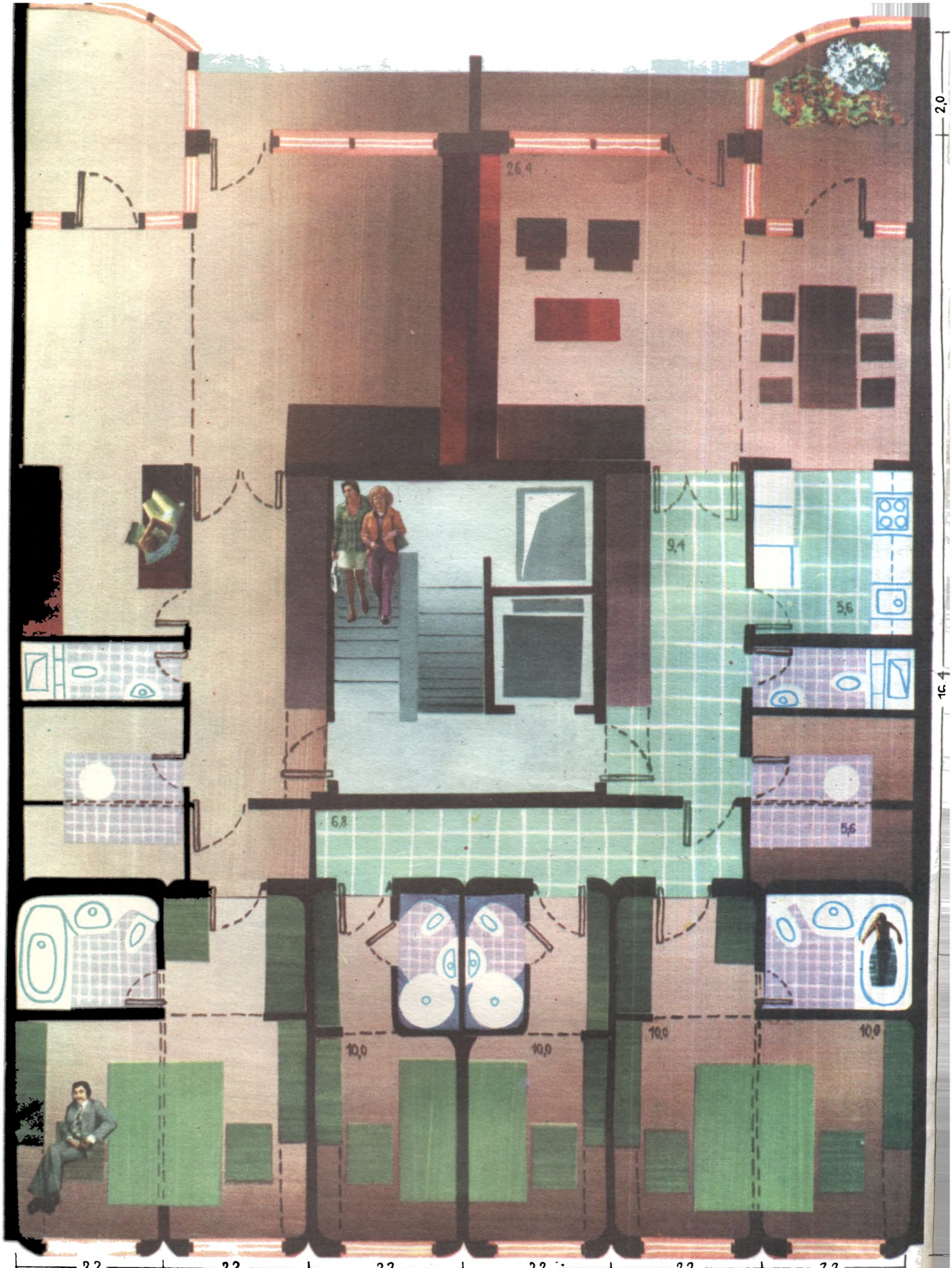


Шахта майбутнього — «Довжанська-Капітальна» спроектована інститутом «Південдіпрошахт». Обладнана високопродуктивними автоматизованими комплексами, вона видаватиме на-гора більш як чотири мільйони тонн вугілля щороку.

Проект передбачає повну конвейєризацію транспортування гірничої маси; вугілля до вертикального стовбура доставлятимуть самохідні дизельні вагонетки.

Разом з шахтою буде збудована гірничо-збагачувальна фабрика, куди надходитиме вугілля, видобуте на «Довжанській-Капітальній» та інших шахтах.

Фото С. СЕМАШКА.


26,4
9,1
5,6
6,8
5,6
10,0
10,0
10,0
10,0
2,0
16,4
2,2
2,2
2,2
2,2
2,2
2,2

Для чого людині дім

А. П. КАЛИНИЧЕНКО — старший науковий працівник Київського зонального науково-дослідного інституту типового і експериментального проектування. Тривалий час працює над проблемами поліпшення якості житла, вивчає питання, пов'язані з науковими прогнозами житлового будівництва в майбутньому. Архітектор А. П. Калиниченко — один з авторів нових житлових проектів, не раз виступав у пресі з проблем сучасної архітектури.

ДО АРХІТЕКТУРНОЇ практики, до кола наших виробничих справ усе владніше входить прогнозування. Зростає кількість концепцій, гіпотез, проектів, які виходять далеко за межі існуючих уявлень про перспективи розвитку житла. Йде велетенський — в світовому масштабі — експеримент щодо відбору найбільш досконалої моделі житла.

Але не можна сказати, що шляхи розвитку вже остаточно знайдені, що треба тільки запроектувати потрібну кількість споруд й впровадити їх у будівництво. Нинішні прогнози ще далеко не переконливі.

Не так давно питання про житло майбутнього в основному зводилося до обговорення варіантів взаємозв'язку з громадським обслуговуванням і здавалося близьким до розв'язання. Відома ідея доктора архітектури Г. Градова, наприклад, спиралася на частковий «демонтаж» сім'ї (діти постійно живуть в інтернатах, пенсіонери — в пансіонатах) і державне колективне обслуговування жителів комплексу. Механістичне уявлення про колективізм побуту й житла, яке бере початок у 20-х роках, ожило знову в останні півтора десятка років. Це виявилося не тільки у проектах будинків-комплексів, але й в окремих оцінках поточного масового житлового будівництва (спроба зменшити кухню й підсобну площу з огляду на громадське обслуговування). Ясна річ, розвиток нашого житла мало що виграє від такого роду теоретичних мудрувань.

Яким же має бути житло майбутнього? Чи житимуть люди у гігантських статичних комплексах, які об'єднують під одним дахом усе, що потрібно людям, — від цехів до спалень,— чи у «будинках нового побуту», в яких мінімальні квартири, не розчленовані на окремі приміщення, доповнять колективні кухні, пральні, вітальні, дитячі кімнати? А може сімейна квартира взагалі зникне і навзамін будуватимуть індивідуальні «кабіни для спання»? Решту ж часу люди проводитимуть у будинках-палацах спільного користування: в їдальнях, бібліотеках, термах, кінотеатрах? Чи, навпаки, в квартирі збільшиться кількість приміщень з новим інженерним устаткуванням, і люди зможуть робити в ній все, що забажають: одержуватимуть продукти, переробляти муть їх, виховуватимуть дітей? Міста XXI століття можна уявити і як велетенські вежі, до яких швартуються житла-кораблі, які мандрують по земній кулі разом зі своїми мешканцями. А може, людство переселиться в будинки-агрегати з автономною системою життєзабезпечення: енергію кожній квартирі даватимуть сонячні батареї, їжу — плантації хлорели, питну воду — опади?

Всі ці проекти належать дослідникам різних країн. Багато з них існують уже не тільки на папері, а втілені у сталь, бетон, алюміній, скло. В Москві збудовано «Дім нового побуту», в Грівічі споруджується «Екологічний дім».

Отже, проектів, прогнозів чимало. Які ж з них перспективні, який із безлічі шляхів обрати, який дім, квартира знадобляться людям у ближчому і віддаленому майбутньому? Та спершу поміркуймо над соціальними основами житлового будівництва. Простіше кажучи: навіщо і для чого людині дім?

Зрозуміло, багато в цій проблемі залежить від характеру діяльності і структури суспільства, від способу життя людей. Такий прогноз ми складаємо, спираючись на марксистсько-ленінське вчення політекономії, історію та соціологію. Власне, перспективним пошукам житла повинне передувати знання майбутнього способу життя сім'ї. Це база для більш віддаленого проектування, соціальний «сюжет», котрий дістане потім своє планувальне вирішення. Стає тут у пригоді й метод історичного аналізу еволюції сім'ї та житла. Завдяки цьому легше виявити закономірності й тенденції розвитку, конче необхідні для прогнозування житла.

Розвиток житла доцільно розглядати у двох аспектах: природна еволюція, тісно пов'язана з еволюцією сім'ї й суспільства, і штучна, тобто теоретична еволюція ідеї майбутньої сім'ї, яку розвивали філософи усіх епох нашої цивілізації. Первісна сім'я — полігамія, або пуналуа, незалежно від клімату і території земної кулі, формувала для себе найдавніший тип житла — общинний дім, єдиний, нерозчленований простір для всього племені чи роду. Наступне розшарування роду, виділення з нього парної сім'ї — моногамії — зміцнення особи, її здатності боротись за життя власними силами привело до появи індивідуального сімейного житла. Знайдені експедицією С. Толстова залишки круглого в плані об-

щинного дому вогнепоклонників древнього Хорезму (III тисячоліття до н. е.), досліджені Л. Моргаком оборонні дома-комплекси інків Перу, ацтеків і майя Мексіки та багато інших свідчать про спільний принцип їх побудови на останньому етапі первісного суспільства: єдиний простір споруди, поділений всередині на відсіки для парної сім'ї; в центрі споруди — вогнище для приготування їжі на весь рід. У цей час існувала колективна організація праці й побуту (щодня все населення з піснями виходило на польові роботи і так само строєм поверталося до спільного житла). Щось подібне можна було спостерігати в наших перших сільських комунах 30-х років.

З посиленням нерівності, виникненням рабства і приватної власності общинний дім зникає, з'являється індивідуальне сімейне житло — ранній однокамерний тип хати з нерозчленованим внутрішнім об'ємом. Такою була наша сільська хата епохи Трипільської культури за III тисячоліття до н. е. Цей ранній однокамерний тип житла швидко розвивався у рабовласницьких державах; у міру зосередження багатства в одних руках тип будинку ускладнювався, виникали окремі приміщення для різних потреб — виробничих і побутових.

Так виник давньогрецький, римський, помпейський житловий дім із складним планом, безліччю приміщень різного призначення. І нарешті римська вілла, яка вирвалася з тісних міських мурів на вільний простір. У своєму архітектурно-планувальному вирішенні вона піднеслася до апогею житлової культури, вперше поставивши перед людством на всю широчінь програму оптимізації житла. У римській віллі створено всі умови для гармонійного розвитку людини. Тут бачимо втілення всіх сучасних принципів спеціалізації помешкань вузького призначення, зонування приміщень за функціональними і кліматичними ознаками. Це зони ізоляції і контактів членів сім'ї, кімнати для відпочинку і особистих занять, спальні літні і зимові, південні і східні, кабінет з бібліотекою, вітальні з видом на море і гори, домашні терми з басейном та різні господарчі приміщення. Звичайно, ми ні на хвилину не забуваємо, що створювалася вілла тяжкою працею рабів, та в даному випадку нас цікавить принцип формування сімейного житла при зростанні соціально-економічного рівня суспільства. І якщо простежити розвиток житла у наступні два тисячоліття, можна відзначити нерухливий рух до зонування і спеціалізації приміщень, до поступового надання кожному члену сім'ї окремої ізольованої кімнати з повним комфортом. Сучасне житло набуває чітких контурів зонування на особисту групу приміщень, загальносімейну і обслуговуючу (підсобні приміщення).

Із зміцненням матеріально-технічної бази поліпшується насамперед санітарно-гігієнічне устаткування житла, його індивідуалізація («кожному кімната з окремим санвузлом»), далі йде — електрифікація побуту, автоматизація всіх побутових процесів. Поступово впроваджується наукова організація життя — НОЖ (гігієна домашньої праці, занять, харчування, статевого життя, дозвілля, розваг, любительських занять). Гігієна стає провідним началом у поведінці людей. І чим вищий рівень людської культури, тим складніше стає планувати житло. Отже, вся історія соціальної і природної еволюції сім'ї та житла виявляє тенденцію до зміцнення сім'ї і розвитку індивідуального сімейного житла, створення найкращих умов для різнобічного розвитку особи — члена парної, або, як тепер кажуть соціологи, нуклеарної сім'ї.

Соціологічні дослідження, проведені у Новосибірському академмістечку, переконливо довели нереальність ідеї поглиблення «сусідських зв'язків» при зростанні інтелектуального рівня населення, виявили тенденцію до персонізації житла як місця для поглиблених індивідуальних розумових занять, а також зменшення економічної залежності членів сім'ї — жінки від чоловіка, дітей від батьків. Триває активний процес демократизації сімейних стосунків, посилення ролі особи в сім'ї. Економічно і морально особа виділилась з громадського цілого. Сучасна сім'я — дружня група, яка складається із суверенних осіб; єднають їх не економічні міркування чи авторитарна влада глави сім'ї, а глибокі інтимні стосунки. Це — добровільний союз вільних, незалежних осіб.

Отже, процес «функціонального виснаження» житла закінчився і починається якісно новий етап, орієнтований на задоволення потреб особи. Це вимагає забезпечення кожного члена сім'ї окремою кімнатою, а також приміщенням для спілкування всіх членів сім'ї і прийому гостей. Традиційна спальня поступово перетворюється на середовище підкреслено індивідуального, інтимного життя людини.

Очевидно, цей процес уже в недалекому майбутньому увінчається виникненням якісно нових елементів житла — універсальних приміщень персонального користування, в яких в усій повноті зможе розвиватися життя неповторної особистості — кожної людини.

При наявності в квартирі індивідуальних кімнат і приміщень загальносімейного відпочинку забезпечується життєво важлива психологічна функція чергування ізоляції та спілкування, тобто благотворний психофізіологічний мікроклімат в сім'ї.

Громадське обслуговування лише доповнюватиме, а не змінюватиме індивідуальний характер житла. Як свідчать соціологи, навіть в умовах розвинутого міського обслуговування жінки, що працюють, у два рази більше зайняті домашнім господарством, ніж чоловіки. Громадське обслуговування не може цілком звільнити жінку від турбот, пов'язаних з веденням домашнього господарства, насамперед з приготуванням їжі. Та це й непотрібно. Краще допомогти нашим господаркам механізацією трудомістких процесів і доставкою продуктів додому. Слід враховувати й важливий психологічний аспект. Жінки високо цінують можливість зібрати у вихідний день всю сім'ю за столом. Це створює сердечну атмосферу, зміцнює сім'ю.

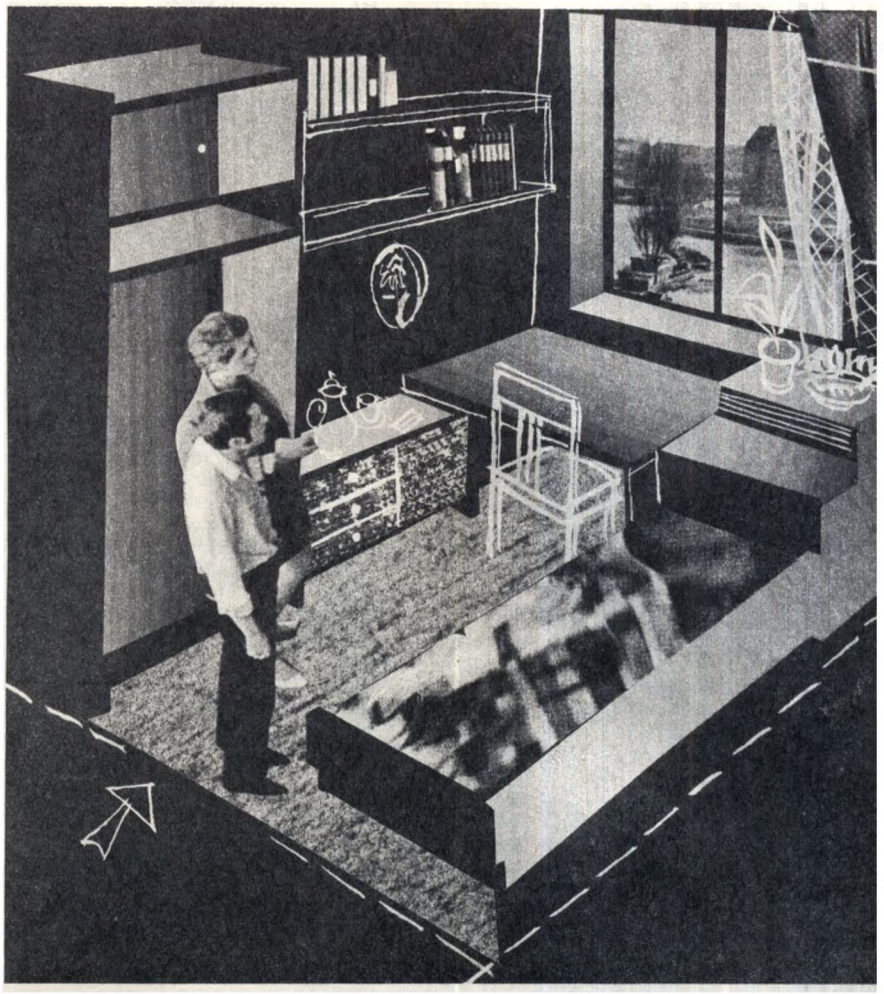
До цього слід додати проблему величезної ваги — тенденцію до так званих «складних сімейних груп». Як відомо, сім'ї спочатку розгалужуються, розселяються по окремих квартирах, а потім виникає потреба у тіснішому зв'язку (виховання дітей, догляд за старими батьками тощо). Але ж нині зробити це нелегко. Як було б зручно їм жити в окремих квартирах, але в одному домі!

Житло майбутнього — індивідуальна квартира — буде максимально наближена до системи громадського обслуговування. У комплексі з домашньою механізацією це сприятиме економії часу. Отже, модель перспективного житла ми уявляємо як комплекс з певним набором індивідуальних сімейних квартир, наближеними до «порогу» (на першому поверсі) різноманітними закладами громад-

ського обслуговування (стіл замовлень, пункт доставки продуктів додому, приймальний пункт хімчистки і пральні, майстерні по ремонту одягу, взуття, меблів, електроприладів, торговельні автомати цілодобової дії). Інші потреби населення зможе задовольнити у загальноміській системі побутового обслуговування. Недоцільно перевантажувати багатоквартирний дім такими елементами обслуговування, які вимагають додаткового персоналу і можуть бути нерентабельними.

У перспективних будинках-комплексах величезна увага буде приділена оздоровленню населення, тобто оснащенню квартир та обслуговуючої частини дому санітарно-гігієнічним та спортивним комплексом. Сюди входять приміщення для гімнастики, лікувальної фізкультури, масажу, сауни (фінська лазня) з басейном, дитячі ігрові приміщення або відкриті майданчики коло дому, а також спортивні пристрої на плоскому даху. Ідея «спорту біля підніжжя дому» належить великому гуманісту XX століття, зодчому Ле Корбюзьє. Суть ідеї — в стопроцентному охопленні населення оздоровчими заходами не на стадіонах, куди часто треба їхати міським транспортом, а безпосередньо в самому будинку або біля нього. Зростають також контакти між сусідами, про які мріяли зодчі і соціологи. Вони здійснюватимуться не в громадській вітальні біля телевізора, а на спортивних майданчиках, у басейнах, під час спортивних ігор. У цьому ми вбачаємо відродження стародавньої фізичної культури греків та римлян з їх громадськими термами, палестрами, гімнасіями, цими своєрідними клубами культурного відпочинку.

На кольоровій вкладці — один з варіантів квартири майбутнього, після 2000 року. В плануванні квартири чітко виявляється поділ на три зони — загальносімейну, підсобну та інтимну. У зв'язку з впровадженням електроплит спільна кімната-вітальня з допомогою розсувних перегородок об'єднується з кухнею-їдальнею. У двох суміжних квартирах є можливість розселити старше і молодше покоління однієї сім'ї. Кожному члену родини належить індивідуальна кімната (персональний фізіологічний агрегат — ФАГ) плюс зона сімейного спілкування (вітальня, їдальня, зимовий сад, лоджія) з підзонами для приготування їжі, особистої гігієни і аматорських занять. У квартирі є оптимальний набір домашніх роботів-автоматів з програмним керуванням.



Один з варіантів інтер'єра в квартирі майбутнього. Раціонально розставлені меблі дають змогу найвигідніше використовувати невелику за площею індивідуальну кімнату.

У майбутньому люди навчаться цінувати житло як «схованку» від зливи інформації, інтенсифікації міського життя, шуму і забруднення повітря, як місце спокійного відпочинку, духовного і фізичного розвитку. Тому будівничі не прагнуть прикрашати парадні магістралі фасадами житлових будинків — вони розміщують житлові будинки в глибині парків, на берегах водоймищ, далі від гомінких вулиць і підприємств. По суті, житло майбутнього — це санаторій цілорічної дії або, вірніше, профілакторій. Життя в ньому убезпечить людину від хвороб, фізичних і нервово-психічних. То будуть палаци здоров'я і щастя майбутніх гармонійно розвинутих громадян, будівників комунізму.

У нашій країні турбота про добробут людини, зокрема й про зручне житло для неї, — головне завдання, яке ставить перед архітекторами і будівельниками Комуністична партія. Мине небагато часу, і тисячі радянських сімей переселяться в нові благоустроєні квартири з поліпшеним плануванням. Проекти деяких із них сьогодні існують поки що на ватмані, над реалізацією інших уже працюють спеціалісти. Майбутнє житло набирає дедалі реальніших обрисів. Інтерес до нього викликаний розгортанням науково-технічної революції, масштабами і динамізмом сучасного життя.

Серце і час

Микола
ФУРКАЛО,
доктор медичних наук,
професор;
Андрій
ЛИПКАНЬ,
кандидат
медичних наук

НАД ПРОБЛЕМОЮ серцево-судинної патології працюють численні наукові колективи. Їх діяльність координує Всесоюзний кардіологічний центр Академії медичних наук СРСР, що у Москві. У межах нашої республіки цю функцію виконує Український науково-дослідний інститут клінічної медицини ім. академіка М. Д. Стражеска.

З часу заснування (з ініціативи М. Д. Стражеска в 1936 році) інститут пройшов своєрідну еволюцію у формуванні основних напрямів своєї діяльності. Запрограмований спочатку як багатопрофільний, цей, власне, єдиний на всю країну науково-дослідний заклад зосереджував свої зусилля на вивченні проблем патології серцево-судинної системи і ревматизму, органів травлення, кровотворення. В процесі диференціації наукових знань викристалізувався основний напрям — кардіологія. В становленні провідного профілю важливу роль відіграв той факт, що в науковій спадщині М. Д. Стражеска кардіологія займала домінуюче становище.

Тепер інститут Стражеска — головний заклад на Україні по вивченню серцево-судинної патології (артеріальна гіпертонія, атеросклероз, ішемічна хвороба серця), великий кардіологічний науково-дослідний, лікувальний і організаційно-методичний центр. На базі відділення гострої коронарної недостатності тут створено Республіканський інфарктний центр, що здійснює науково-методичну роботу по забезпеченню інфарктної служби.

«Недуга століття» — інфаркт міокарда — найважливіша проблема в кардіології. Над з'ясуванням факторів, які «винні» у виникненні захворювання, методами лікування і профілактики працюють великі наукові колективи країни. В кожній республіці функціонує досить злагоджена інфарктна служба. В нашій республіці вона вже має свою історію. Починалася ця служба з перших спеціалізованих кардіологічних бригад швидкої медичної допомоги, котрі забезпечували діагностику, подавали невідкладну допомогу хворим на догоспітальному етапі. Досвід роботи цих бригад став грунтом для створення на Україні, зокрема в Києві, перших у світі спеціалізованих інфарктних бригад з поетапною системою подання спеціалізованої медичної допомоги. Важливою ланкою в цій системі є спеціалізовані інфарктні відділення з палатами (блоками) інтенсивної терапії і реанімації. Нині в республіці 28 таких відділень.

...Огляд хворого засвідчує клінічну смерть: ні дихання, ні пульсу. Лише електрокардіограма показує поодинокі електричні імпульси: серце ще живе. Тепер уся надія на апаратуру і руки лікаря, які мають з іскорки, що ледь жевріє, розпалити багаття. Реанімація — складний, відповідальний процес. Власне, не процес, а ціла епопея. Лікар включає в боротьбу найновіші інструментально-технічні засоби, весь арсенал сучасної медичної зброї. І серце оживає, креслить на екрані кардіомонітора лінії життя. Помалу відновлюється і налагоджується кровообіг, ритм. Хворий народжується вдруге. Жадана мить у житті лікаря і всіх, хто з ним працює.

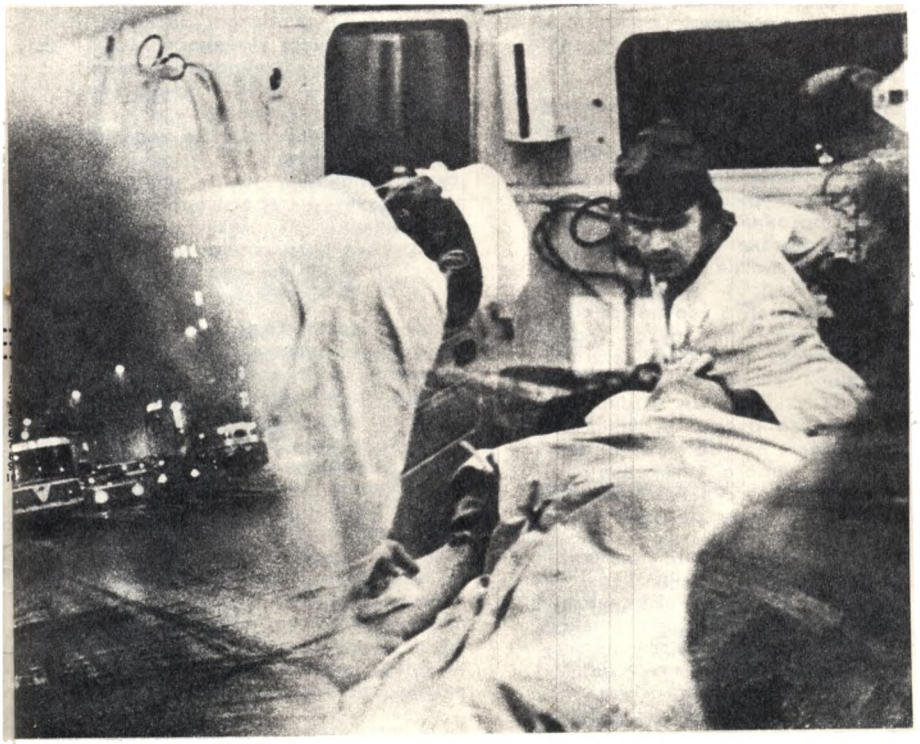
Проблема реанімації в кардіології—порівняно нова. Але скільки отаких звитяг уже вкарбовано в її героїчний літопис! Чимало їх і на рахунку лікарів блоку інтенсивної терапії та реанімації при інфаркті міокарда в клінічному інституті ім. академіка М. Д. Стражеска. Широке впровадження в лікарняну практику раннього лікування хворих на гострий інфаркт міокарда сприяє нормальному перебігу хвороби і щасливому її закінченню. Адже найвища летальність припадає саме на перші години захворювання. Отже, успіх лікування залежить від того, як швидко воно почнеться, як швидко хворий потрапить у спеціалізоване відділення.

В СРСР, а також у багатьох зарубіжних країнах функціонують своєрідні пересувні палати інтенсивної терапії. У нас вони підлеглі станціям швидкої допомоги, за рубежем, як правило, — кардіологічним центрам. Ці палати укомплектовані кваліфікованим медперсоналом, пересуваються на автомашинах, обладнаних спеціальною апаратурою. Їх призначення — подавати швидку допомогу, включаючи реанімаційні заходи і необхідне медикаментозне лікування в догоспітальний період, стабілізувати стан хворого з дальшою госпіталізацією в клінічну палату інтенсивної терапії.

Оснащення палат інтенсивної терапії стимуляторами і регуляторами серцевого ритму (кардіомонітор, дефібрилятор), а також дихальними приладами, рентгенівсь-

---

Закінчення. Початок див. у № 1.



Йде реанімація — складний, відповідальний процес.

Фото І. ГАВРИЛОВА.

кими апаратами тощо значно розширює лікувальні і діагностичні можливості. Проте ефективні вони в поєднанні з новітніми медикаментами.

Останнім часом на допомогу кардіологам все частіше і частіше приходять хірурги. Йдеться насамперед про лікування таких тяжких ускладнень інфаркту, як кардіогенний шок, гостре порушення кровообігу, що не піддаються медикаментозній терапії. В цих випадках досить надійним є застосування комплексу медикаментозних засобів і хірургічних методів, зокрема допоміжного штучного кровообігу. В останні шість-сім років серед методів допоміжного кровообігу найбільшого поширення набула контрапульсація, особливо внутрішньоаортальна балонна, яка механічно розвантажує серце і підсилює коронарний кровообіг. Відновлення системного кровообігу у більшості випадків дає позитивні результати (В. І. Бураковський, В. Г. Барвинь, Москва, 1976).

Якщо в палаті інтенсивної терапії, а затим у звичайній, «післяблочній», хворому дають «путівку в життя», то на наступному етапі він проходить реабілітацію, тобто відновлює втрачену працездатність. Виділяють такі основні компоненти реабілітації: фізіологічний, фізичний і психологічний. Дуже важлива фізична реабілітація. Існує шеститижнева програма, схвалена Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ), її застосовують індивідуально, залежно від клінічного перебігу захворювання і реакції хворого на фізичне навантаження.

Активізація хворих після перенесеного гострого інфаркту міокарда — питання, що потребує глибоких досліджень, головним чином резервів серця, його можливостей. Науковцям і лікарям допомагає апаратура, яка визначає функціональний стан серцево-судинної системи на різних етапах її фізіологічної і фізичної реабілітації (велоергометрія, визначення гемодинаміки, зовнішнього дихання, енергетики в стані спокою і навантаження, телеелектрокардіографія та ін.).

Значну увагу приділяють так званій психологічній реабілітації хворих. Створення відповідної атмосфери, залучення до роботи в колективі, де б людина почувала себе «як рівна з рівними», — складне соціальне питання. В його розв'язанні мають бути зацікавлені не тільки лікарі, а й колектив, середовище, в якому людина перебуває після хвороби. Мабуть, треба подбати й про підготовку спеціальних лікарів-реабілітологів-психологів. До речі, такі спеціалісти вже є в деяких країнах.

Проблема поетапного лікування інфаркту міокарда вимагає досконального знання механізму розвитку хвороби. Тим часом у деяких головних аспектах він досі не з'ясований, потребує поглиблених досліджень.

Дискусійним є питання про те, яка роль у розвитку інфаркту міокарда належить коронарному тромбозу. Як свідчать численні спостереження, він — причина від 31 до 96 процентів випадків інфаркту. Утворенню тромбів при наявності атеросклеротичних змін у коронарних судинах, як правило, сприяють порушення системи скипання крові (підвищення чи пригнічення функції цієї системи), виразки і крововиливи в атеросклеротичних бляшках.

Експерименти на тваринах, що мали за мету виявити впливи різних факторів на розвиток інфаркту міокарда (О. Л. М'ясников, Е. І. Чазов, Н. Н. Кіпшідзе, М. К. Фуркало та ін.), підтвердили основну гіпотезу про коронарне походження цієї хвороби. Зокрема, введення тромбіну, який підвищує скипання крові, і пітуїтріну, що має спазматичні властивості, призводило до появи маленьких вогнищ некрозу в міокарді — вони утворювалися внаслідок відкладання тромботичних мас у коронарних судинах.

Таким чином, висунута ще в 1909 році концепція В. П. Образцова і М. Д. Стражеска про те, що в патогенезі інфаркту міокарда основну роль відіграє тромбоз, тобто закупорка тромбом (згустком крові) однієї з вінцевих артерій серця при наявності стенозуючого атеросклерозу цих артерій, лишається непохитною.

Правда, питання про сам процес тромбоутворення було гостро дискусійним ще за життя М. Д. Стражеска, воно і нині лишається відкритим. Визнаючи в принципі тромбоз як основу інфаркту міокарда, вчені сперечаються з приводу того, коли саме утворюється тромб і виникає тромбоз: до чи після інфаркту? На останньому Амстердамському конгресі кардіологів (1976) одні дослідники доводили, що коронарний тромбоз — причина, інші — наслідок інфаркту. Своєрідну позицію зайняв шведський вчений Л. Ерхардт,

який доводив, що утворення коронарного тромбу за гострого інфаркту міокарда — процес повільний, і головна частина його формується після настання некрозу. Мабуть, слушним є твердження про те, що тромбоз здебільшого спричиняє інфаркт і значно рідше супроводить ішемію та некротичний процес. Остаточне розв'язання цього питання має принципове значення для визначення характеру хвороби, її перебігу і лікування препаратами, які б запобігали тромбоутворенню.

Існують і інші механізми захворювання, наприклад коронароспазм. Його можуть зумовлювати: порушення судинного тонусу внаслідок різних негативних факторів, найчастіше — психогенних; фізичні перевантаження з їх надмірними вимогами до кровообігу; посилене продукування катехоламінів, що підвищує потребу міокарда в кисні, в той час, як доставка його обмежена; глибокі зрушення метаболізму (хімічні перетворення речовин у процесі їх обміну) в серці.

На думку видатного радянського кардіолога О. Л. М'ясникова, в складному патогенезі інфаркту міокарда, в тому числі в регуляції системи скипання крові і виникнення тромбозу, головна роль належить нервовим механізмам, зокрема центральній нервовій системі. Широку популярність має теорія канадського вченого Ганса Сельє «стрес». В її основу покладено тезу про те, що раптове нервове напруження може викликати інфаркт міокарда, надто у осіб, схильних до цього.

Не менш популярна, особливо за рубежем, теорія (Б. Керн, В. Ротмунд, 1969) про нейротрофічний і аутоалергічний механізми, або так званий ретроградний і асуендуючий тромбоз, для яких характерні невеличкі мікроциркуляторні вогнища в міокарді. Вони розвиваються внаслідок мікроциркуляторних порушень кровообігу, що веде до змертвіння капілярних стінок і висхідного тромбозу гілок вінцевих артерій серця.

Останнім часом привертає увагу дослідників вивчення патології мікроциркуляторного русла. Встановлено, що ішемічна хвороба серця не завжди супроводиться оклюзією (звуженням просвіту) магістральних вінцевих артерій з наступним порушенням кровотоку. Розширення уявлень про патогенетичні механізми цієї хвороби дало змогу зосередити увагу на мікроциркуляторних порушеннях. Це порівняно новий напрям у медицині, який допомагає простежити і вивчити процеси кровообігу на рівні тканин і органів.

Мікроциркуляторні механізми розвитку ішемічної хвороби серця досліджують і в клінічному інституті ім. академіка М. Д. Стражеска (М. К. Фуркало, М. О. Духіна, В. В. Прогонна та співробітники). Сконструйована тут спеціальна кіно-фотоустановка дає можливість вести кольорову зйомку мікроциркуляції, тобто наочно спостерігати за природним рухом крові по капілярах, її гомогенністю (однорідним складом), загалом — за функціональним станом мікроциркуляторного русла. Значення цих досліджень для об'єктивної оцінки стану хворого, виявлення патологічних змін у судинах і ефективності їх лікування безперечна.

У такому ж плані слід розглядати одноразові дослідження двох систем — мікроциркуляції і скипання крові, її фібринолітичної активності. Адже, власне, звідси починається процес формування недуги, можливих її ускладнень і насамперед тромбоемболій. Ці дослідження ведуться у клінічному інституті (Р. М. Большакова), а також в інших науково-дослідних закладах Києва (О. Й. Грицюк), Москви (Е. І. Чазов) та ін.

Незаперечна істина: ішемічна хвороба серця розвивається внаслідок атеросклерозу. Обидва патологічні процеси, а також гіпертонічна хвороба в своїй еволюції нерідко ведуть до інфаркту міокарда. Втім своєчасна і активна боротьба з цими захворюваннями диктується не тільки необхідністю запобігти інфаркт міокарда. Між ними існує певний генетичний (причинно-наслідковий) взаємозв'язок.

Серед серцево-судинних захворювань атеросклероз — чи не найпоширеніше. За даними американських дослідників (Е. В. Н'юмен, О. Пол, С. Блюменталь та ін., 1976) це головна причина смерті людей у США. Суть хвороби в тому, що в стінках артерій відкладаються ліпоїдні (жироподібні) і білкові речовини, головним чином холестерин, протеїн, а частіше їх сполуки — беталіпопротеїди. Навколо цих відкладень розростається сполучна тканина, що веде до ущільнення судин (з грецької «склероз» — ущільнення), звуження їх і уповільнення течії крові. Процес охоплює важливі магістральні судини організму: аорту, вінцеві артерії серця тощо.

Розумове і психоемоційне перенапруження, особливо за недостатньої фізичної активності, тяжкі психічні травми, черепно-мозкові поранення — такі в основному фактори ризику призводять до розвитку атеросклерозу. Ще великий російський лікар С. П. Боткін висунув положення про те, що в основі розвитку атеросклерозу лежать неврогенні механізми. Це положення потім розвинули Г. Ф. Лант, О. М. М'ясников, Е. М. Тареєв, М. Д. Стражеско та інші.

Новітні дослідження показують, що перенапруження центральної нервової системи веде до посиленого продукування такого важливого атерогенного фактора, яким є активна біологічна сполука — катехоламіни, до наступного послаблення функції надниркових залоз. Це порушує мінеральний обмін, зрештою призводить до негативного впливу катехоламінів на судинну стінку. Якоюсь мірою аналогічні зрушення викликає і холестерин. Під впливом цих факторів судинна стінка недостатньо живиться киснем (гіпоксія), розвиваються дистрофічні процеси.

Проблема атеросклерозу, особливо його причинні фактори, вимагає поглиблених досліджень. Загальновизнано, що атеросклероз — не тільки хвороба судин, а насамперед — захворювання обміну речовин, нервової системи, котра регулює обмін, живлення стінок судин, кровообіг. Але саме порушення обміну речовин (головним чином жиро-ліпоїдного і білкового) при атеросклерозі, його тонкі механізми ще повністю не з'ясовані.

У цьому плані важливого значення набуває дослідження вмісту ліпідів і ліпопротеїдів в ході розвитку атеросклерозу і його ускладнень — ішемічної хвороби серця та інфаркту міокарда. Визначення концентрації жиро-ліпоїдних і білкових речовин крові — один з методів виявлення патогенетичних механізмів, оцінки самого захворювання на різних етапах його перебігу і якості терапевтичних втручань. Розробка цього методу, розпочата в клінічному інституті ім. академіка М. Д. Стражеска (Є. Л. Ревуцький, Г. В. Яновський, К. М. Соловцова та співробітники), дає можливість встановити ступінь захворювання і можливі його ускладнення, проводити диференційоване лікування і профілактичні заходи.

Причинно-наслідковий взаємозв'язок атеросклерозу і артеріальної гіпертонії, виникнення іше-

мічної хвороби та інфаркту міокарда приковує увагу дослідників до вивчення гіпертонічної хвороби. Як окрему нозологічну форму її виділив Г. Ф. Лант 1922 року. В її основу він поклав учення І. П. Павлова про регуляторну роль кори головного мозку, згідно з яким розвиткові гіпертонічної хвороби сприяють тривалі емоційні перевантаження вищої нервової діяльності, психічні травми, що призводять до неврозу центрів, які регулюють кровотиск.

Гіпертонічна хвороба — одна з найбільш поширених. Незважаючи на те, що останнім часом, у зв'язку з появою нових діагностичних методів, вдосконаленням апаратури, зросла питома вага так званих симптоматичних гіпертоній, які супроводять захворювання нирок тощо, гіпертонічна хвороба з підвищеним кровотиском продовжує займати провідне місце. Остання обставина змушує шукати нові методи своєчасного виявлення саме артеріальної гіпертонії. З цією метою в клінічному інституті (М. С. Заноздра, Н. А. Паращенко, Г. Х. Лазіді, Д. А. Нужний та співробітники) проведені успішні дослідження. Вони допомагають відрізняти гіпертонічну хворобу від вторинних (симптоматичних) гіпертоній. Внаслідок чіткого розмежування форм гіпертонії стала можливою розробка критеріїв і методів їх лікування. Встановлено, яке значення мають порушення водно-електролітного обміну в розвитку артеріальних гіпертоній. В такому аспекті розробляються принципи диференційованої терапії артеріальних гіпертоній з урахуванням їх перебігу, віку хворого, а також особливостей впливу окремих фармакологічних засобів на різні ланки, механізми гіпертонії. Зокрема, доведена ефективність бетаблокаторів у поєднанні з гіпотензивними, кардіотонічними та іншими препаратами.

Свого часу М. Д. Стражеско зазначав, що для з'ясування причин і механізмів розвитку різних захворювань серцево-судинної системи велике значення має дослідження гемодинаміки, газів крові, відновних процесів. Ми продовжуємо вивчати ці питання з допомогою найновішої лабораторно-інструментальної апаратури. Виявлено порушення функціональної діяльності всіх відділів серця в ранній період інфаркту міокарда (Н. А. Гватуа, Т. В. Фетисова, Р. А. Фролькіс, М. А. Кондратович та ін.). Наприклад, зондуванням серця виявлено підвищені фукції правого шлуночка, вони розцінюються як компенсаторні в зв'язку з підвищеним тиском в легеневій артерії.

Велика клінічно-експериментальна робота по вивченню найважливіших проблем сучасної кардіології ведеться в тісній творчій взаємодії клініцистів і теоретиків — патофізіологів, біохіміків, патоморфологів та ін.

Досягнення радянської кардіології безперечні. Однак розв'язати проблему зусиллями тільки наукових закладів, органів охорони здоров'я не можна. Масова профілактика, організація нових і дальше вдосконалення роботи існуючих кардіологічних установ, заходи за участю широких кіл громадськості — ось що треба протиставити серцево-судинним недугам.

Профілактичні заходи треба проводити в плановому порядку, своєчасно. Вже сьогодні можна рекомендувати раціональне харчування, режим праці і відпочинку. Слід уникати малорухливого способу життя, куріння; з допомогою загальногігієнічних, медичних, в тому числі медикаментозних засобів боротися з такими факторами ризику ішемічної хвороби серця, як підвищений вміст у крові холестерину, артеріальна гіпертонія. Потрібно в широкому масштабі організувати кваліфіковану швидку допомогу хворим з гострою коронарною недостатністю і проводити диференційовану багаторічну диспансеризацію тих, хто страждає на ішемічну хворобу серця.

Важливе значення має епідеміологічне обстеження населення для виявлення хворих на ішемію. Як слушно зауважує академік АМН СРСР Е. І. Чазов, відійшли в минуле суперечки про можливість епідеміологічного підходу до проблеми серцево-судинних захворювань. Суть підходу не змінюється від того, що фактором ризику є не мікроб, а нікотин, гіпертонія, холестерин чи якийсь інший, ще невідомий фактор. Потрібен такий підхід до розв'язання проблеми, за якого теоретичні концепції чітко пов'язуються з організаційними заходами, а профілактика визначає успіх усієї боротьби з епідемією.

Наша країна має безмежні можливості для організації найсучаснішого і ефективного комплексу профілактичних заходів у боротьбі з епідемією серцевих захворювань. Вони вселяють надію, що труднощі, якими б вони не були складними, будуть подолані.

■ *«Тепер моє життя в руках будь-якого негідника, котрому закортить мене розгнівати», записав у щоденнику відомий клініцист Гентер, коли занедужав на грудну жабу. І він справді помер під час одного з нападів гніву.*

■ *Серцево-судинна система реагує на слово так само, як на метеорологічні зміни чи фізичні навантаження.*

■ *Куріння і неправильне харчування, зокрема вживання страв, багатих на насичені жирові кислоти і вуглеводи, — прямі причинні фактори розвитку атеросклерозу вінцевих артерій серця, а значить, і ішемічної хвороби серця.*

■ *І. П. Павлов радив «поєднувати голову з руками», тобто чергувати розумову працю з фізичною, як запоруку здоров'я і працездатності.*

■ *На думку видатного радянського кардіолога О. Л. М'ясникова в складному патогенезі інфаркту міокарда, в тому числі в регуляції системи скипання крові і виникнення тромбозу, головна роль належить нервовим механізмам, зокрема центральній нервовій системі.*

■ *Розумове і психоемоційне перенапруження, особливо за недостатньої фізичної активності, тяжкі психічні травми, черепно-мозкові поранення — такі в основному фактори ризику призводять до розвитку атеросклерозу.*

■ *Атеросклероз — не тільки хвороба судин, а насамперед — захворювання обміну речовин, нервової системи, котра регулює обмін, живлення стінок судин, кровообіг.*

Граматику вивчає машина

Математична психологія — надмолода наука. Про неї ще мало пишуть, говорять. А тим часом у наші дні вона стає теоретичним фундаментом розвитку обчислювальної техніки, наділяє кібернетичних роботів «психікою», робить їх спорідненими людині. Олюдненням електронно-обчислювальних машин займається кафедра програмного забезпечення ЕОМ Харківського інституту радіоелектроніки. У бесіді з нашим кореспондентом професор Юрій Петрович Шабанов-Кушнаренко розповідає про роботу вчених, які намагаються навчити машину мови.

ПРОТЯГОМ останніх двох віків головним завданням технічного прогресу була механізація фізичної праці. Нині техніка збагатилася ще одним фундаментальним напрямом — механізацією праці розумової. Ця проблема стоятиме перед наукою доти, поки не буде створено машини, які за інтелектом зрівняються з людиною. Ось чому сьогодні обчислювальна техніка дедалі більше олюднюється, збагачується новими функціями. Машини, наприклад, починають обробляти інформацію, а за взірець для вчених править унікальний пристрій — людина. Її психічна діяльність мовою кібернетики — то здатність обробляти інформацію. Тут є багато різних аспектів: робота органів чуттів, розумова здатність людини, її емоції та увага, свідомість, характер, темперамент тощо. І ось усе це прагнемо передати машині.

Математичною психологією ми займаємося багато років. Сьогодні вже ясно: це фундамент розвитку обчислювальної техніки. Створюючи машину, говорять про її тіло — транзистори і діоди, з яких вона складається. Та ось що цікаво. Коли кажуть, що людина є взірцем для машини, мають на думці аж ніяк не тіло, а її психологічну діяльність, інтелект.

Творців кібернетичних пристроїв фізіологія людини не цікавить. У той же час тільки вона може дати відомості про те, як людина впізнає образи, доводить теореми, розуміє тексти тощо. Звідси — біонічна скерованість математичної психології.

Кібернетиків мало цікавить описова психологія, яка веде свою родовідну від Сократа. Вона нічого не може дати обчислювальній техніці, яка сприймає лише те, що описано чіткою мовою, математичними термінами. Успіх у конструюванні ЕОМ може забезпечити тільки математизація психології. Вона дає змогу одухотворити машину, наділити її психікою.

Пошуки у галузі математичної психології приводять учених до цікавих ідей щодо «тіла» машини, її фізіології. Завідуючий нашою кафедрою Анрі Гаврилович Мурашко багато років вивчав інерцію та ірадіацію зору. Журнал уже розповідав, як на практиці можна використати одержані нами дані. Мурашко промоделював ці процеси, вивів рівняння і вирішив реалізувати їх на обчислювальній машині. Та жодна з найшвидкодіючих машин неспроможна була прорахувати їх. Коли з'явилися кіберпомічники людини, здавалося, ніби вони — всесильні. Вони й справді за досить великої пам'яті і наявності часу розв'язували будь-яке завдання, котре взагалі здатний реалізувати пристрій. Але з часом виникли проблеми, з якими такі машини в реальному діапазоні часу не могли впоратися. Мурашко, наприклад, вирішив створити діючу сітківку ока, та цифрові машини не могли розв'язати завдання: бракувало не тільки пам'яті — на це потрібні були довгі роки. Вчений замислився над самим принципом роботи цифрових машин.

Машина складається з величезної кількості елементів. Але якби ми мали змогу зазирнути всередину в той момент, коли вона «думає» чи «обчислює», то побачили б: з безлічі діодів і транзисторів працює тільки невелика кількість. Решта «відпочиває». ЕОМ — машини послідовної дії. Мозок працює за іншим принципом: у ньому близько десяти мільярдів нейронів, і всі діють одночасно. Око називають шматочком мозку, що торкається світла. Так от, сітківка приймає образ усіма своїми елементами, мільйонами колбочок і паличок водночас, і ця інформація негайно передається у мозок по мільйонах нервових волокон, паралельно обробляється. Якби цей процес відбувався послідовно, на нього пішли б роки — через невелику швидкість наших фізіологічних систем. Правда, у нас створюється ілюзія, ніби ми все робимо послідовно. Насправді ж мозок здатний займатися багатьма речами одночасно. Наприклад, водій автомашини може стежити за дорогою, слухати музику, вести автомобіль і розмовляти з пасажиром. Мозок людини — то широкопаралельний пристрій.

А втім, машини, котрі діють паралельно, є. Це так звані аналогові ЕОМ, призначені для виконання особливих завдань. Вони мають значно вищу швидкодію, ніж цифрові, проте «мислити» не можуть. А що, як об'єднати позитивні якості машин обох класів: паралельність роботи аналогових і універсальність — цифрових?

Машини, створені за цим принципом, називають гібридними системами, але я віддаю перевагу терміну «широкопаралельні обчислювальні машини».

Одним з лідерів такого напряму розвитку ЕОМ є А. Г. Мурашко. Ідея, яку розвивають харківські дослідники, проста: вони вирішили навчити машину текстової мо-

ви. Вона належить не нам, та саме Мурашко розробляє, пропагує її серед спеціалістів. В СРСР він перший захистив докторську дисертацію на цю тему.

Мова давно є об'єктом математичного вивчення. Існує галузь науки — математична лінгвістика, вона сформувалася одночасно з появою обчислювальних машин. Тоді гадали, що машини писатимуть, говоритимуть, оброблятимуть текст. Але скоро стало ясно: «мовну фортецю» сходу не здобудеш. Спершу треба вивчити мову людини, а потім уже створити машину для перекладів чи реферування текстів. У той час і ми почали працювати в цьому напрямі, проте мету мали набагато скромнішу. Ми не брялися за граматику, за синтаксис, за зміст речення чи за переклад — взяли за об'єкт окреме слово.

Класики традиційної лінгвістики твердять, що слово — центральне явище, механізм усієї мови. Вивчення окремого слова, поза текстом, як виявилося, складна проблема. Я із своїми учнями займаюся цим понад десять років. Щоб дати уявлення про складність завдання, нагадаю, що може зробити людина зі словом — відмінювати його, переходити від одних частин мови до інших, від дієслів до дієприкметників тощо. Слово — то цілий світ. Префікси і суфікси невпізнанно змінюють його. Дієслово з допомогою суфіксів і префіксів може виразити всі поняття теоретичної механіки. Суфіксами і префіксами регулюється будь-який вид руху, наприклад: угвинчувати, пригвинчувати, відгвинчувати, загвинчувати і т. д.

Можна передати рух від поверхні всередину і навпаки, зсередини назовні, навколо, вниз, убік. Префікси несуть велике навантаження, завдяки їм мова організована дуже економно. Справді: коренів слів небагато, кілька сот чи навіть тисяча: вони несуть глибинний, первісний зміст слова. Та саме завдяки суфіксам і префіксам, що нанизуються один на одний, як гірлянди, утворенню складних слів або з двома коренями, слово задовольняє всі наші потреби щодо вираження ознак і понять. Вивчення окремого слова показало: воно надзвичайно багате на елементи. Але ж слова, крім того, складаються у речення, а це набагато розширює виражальні можливості мови. Я не випадково сказав, що слово — то цілий світ. З його елементів утворюється астрономічна кількість слів з різним змістом. Їх не вмістить пам'ять жодної електронної машини, і людина всіх слів не знає. Та, незважаючи на це, всі слова вписуються у витончену математичну функцію.

Уявіть собі рівняння, яке зв'язує 50 змінних. Деякі з них ми хочемо задати, інші одержати, знайти їх значення. Подібних варіантів можна скласти безліч. Приблизно до такого рівняння зводиться вчення про слово в математичній психології. Змінними тут є частина мови, рід, відмінок тощо. Загалом їх до п'яти десятків. Можна, скажімо, задати корінь слова, наприклад «стіл», і його ознаки: давальний відмінок, множина. Шукаючи нову форму, маємо —«столами». Таке рівняння можна розв'язати й таким чином: маючи «столами», дістати «стіл».

Ось так приблизно діє наша морфологічна функція — її названо від розділу лінгвістики, що вивчає слово, — морфології. Є чимало класичних праць з цієї галузі. Але написані вони для того, щоб учити людину, а не машину. Людина володіє словом ще задовго до того, як торкнеться цього вчення. Дитина не знає про існування відмінків, проте вживає їх правильно.

Зовсім інша річ — вчити машину. Тут усе слід починати спочатку, адже в неї немає вроджених механізмів мови. Тим-то так важко було одержати морфологічну функцію. Та ми вже дещо зробили — відшукали атом її фізичної реалізації. Ми навіть знайшли атом атома нашого інтелекту. Справді: слово — первісне поняття нашого інтелекту, з нього починається думка, потім речення, текст, доведення теореми тощо. Іншими словами, слово — атом нашого інтелекту. Одержана нами морфологічна функція — атом слова.

Як же таку функцію реалізувати, практично одержати на машині? Ми створили таку систему гібридних елементів, яку можна відпрацювати широкопаралельною машиною. Причому тут нічого не треба винаходити — використовуємо звичайну обчислювальну техніку; стають у пригоді ті самі транзистори і діоди, що й у звичайних ЕОМ. Але з'єднати їх треба особливим чином.

Наша схема має цілий ряд полюсів, це вводи і виводи інформації у вигляді підведеної або знятої електричної напруги. Таких полюсів близько 50. Якщо маєте дані про слово, наприклад про його відмінок, задайте його на відповідний ввід. Схема, як справжня ЕОМ, переробить цю інформацію, і ви знімете готову відповідь. Вона працює за широкопаралельним принципом, на ній можна розв'язати всі мовні задачі, яких близько 10^{10}.

Саме така доскіплива робота зі словом лежить в основі математичної лінгвістики. Потім можна розв'язувати складніші завдання, такі як переклад, реферування, обробка тексту.

Ми опанували ще далеко не всю морфологічну функцію; не виготовили наш пристрій у металі. Це — справа технологів і конструкторів. Їм можна видати схему у квадратиках, де кожен з них — елементарний блок на транзисторах. З них і складається ЕОМ. Елементарними блоками цієї схеми будуть так звані оборотні елементи, атоми нашої морфологічної функції. Це вже не просто діод, у нього входить до десяти елементів із звичайних транзисторів і діодів. Таких елементарних блоків п'ять-шість типів; побудована на них ЕОМ уже справлятиметься не тільки з нашою морфологічною функцією, а й розв'язуватиме різні диференціальні рівняння. Причому все це робитиметься за широкопаралельним принципом.

Порівняно із сучасними ЕОМ нові машини будуть швидкодіючими, хоча й міститимуть багато елементів. Але такий фактор, як число елементів, під час побудови машин тепер уже не має великого значення. Відомо, наприклад, що променем лазера в кристалі їх можна вирізати дуже багато, в одному кубічному дециметрі — десятки тисяч. Технологія досягла дивовижних успіхів. Оскільки елементів можна одержати багато, значить, є змога будувати які завгодно складні машини. Та вся справа в тому, що ми не знаємо, як з'єднати ці елементи, за якою схемою — так, щоб машина могла приймати рішення, планувати експерименти, розуміти мову, мала ознаки людського інтелекту.

Математична психологія вказала, як можна з'єднувати елементи, зокрема для того, щоб обробляти окреме слово. Правда, можна розв'язувати й складні інженерні задачі, наприклад так звані крайові або задачі теорії поля. Це розрахунок напруги, розподіл тисків у нафтовому шарі, температури і швидкості руху повітря в атмосфері. Принципових перешкод у цій справі не буде — і тоді на-

решті нові машини працюватимуть, як ми кажемо, в реальному темпі часу.

Сьогодні, скажімо, ми маємо інформацію, яка за відповідної обробки на ЕОМ могла б дати нам відомості про погоду на завтра. Але на те, щоб обробити її, знадобиться не менш як місяць. Ясно, що такі прогнози нікому не потрібні. Машина повинна встигнути відкорегувати траєкторію ракети до того, як вона полетить надто швидко, а для цього ЕОМ має спрацювати в одну мить. Наші універсальні оборотні елементи дуже допомогли в цій справі.

Тепер розповім про кібернетичного дублера, котрий у чомусь зможе замінити вчителя російської мови в школі або викладача, котрий навчатиме мови іноземця. На тому рівні, на якому ми опанували морфологічну функцію, вже можна було б створити пристрій в металі і поставити його, скажімо, в школі. Невелику частину нашої функції можна реалізувати на існуючих цифрових ЕОМ, навіть послідовної дії. Є можливість закласти в ЕОМ відмінювання прикметників і зробити для цієї програми тренажер для школярів. Машина запропонує слово, його рід, відмінок, число і дасть завдання: поставити його у певний відмінок. Поки учень обмірковуватиме завдання, ЕОМ теж працюватиме в цьому напрямі. І на той час, як він підготує відповідь, машина вже матиме готове рішення. Вона порівняє відповідь з результатом учня, дасть йому оцінку, вкаже на помилку, порадить, яке треба вивчити правило, тощо. Це те, що можна використати на практиці сьогодні. А в міру того, як наша морфологічна функція обростатиме новими клемами і вводами, можливості кібернетичного дублера людини розширюватимуться. З часом він матиме точно скопійований людський інтелект. Але для цього потрібні роки напруженої праці.

■

Донецький кришталь

Нінель СУКМАНСЬКА

Мартен і ваза

ЯКОСЬ дивно їхати на металургійний завод по кришталь. Невже його виготовляють в оцих гігантських цехах, що утворюють цілі квартали. Вогнедишний мартен і ватончена ваза?..

А тим часом мартенівські печі мають прямий стосунок до кришталю. Більше того: коли б не скло, можливо, не було б і мартенівського виробництва.

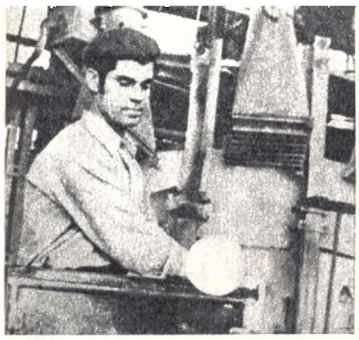
1856 року німець Ф. Сіменс винайшов регенеративний спосіб підігріву повітря і газоподібного палива. Так була розв'язана проблема створення високотемпературних пічних агрегатів. Минуло п'ять років, і Ф. Сіменс побудував першу регенеративну скловарну піч. А ще через три роки на поду такої печі П. Мартен вперше одержав литу сталь.

— Спочатку ці печі так і називали: сіменс-мартенівськими, — розповідає директор заводу «Азовсталь» Володимир Володимирович Лепорський. — Та згодом, як це нерідко трапляється, про Сіменса забули, тепер їх називають просто мартенівськими. Отже, вони — рідні сестри скловарним печам, а сам процес скловаріння — не є секретом для металургів. Тож ми і взялися за виробництво кришталю. Це вигідна продукція для заводу, його виробництво не вимагає великих затрат.

Наші люди з кожним роком живуть дедалі краще. А кришталь прикрашає житло. Потреби в ньому необмежені. Одружилися люди — потрібні кришталеві чарки, народилася дитина — знову без них не обійтися. А вази для квітів, цукерок, карафи, салатниці?... Скільки їх потрібно у господарстві!

Володимир Володимирович деякий час працював у Чехословаччині і на думку відкрити на заводі цех кришталю його навело знайомство з роботою невеликої

Продукція ждановського заводу «Азовсталь» — вази для квітів.



Піч, в якій варять кришталь.

Щоб заготовка перетворилася на кришталеву вазу з тонким візерунком, її обробляють на шліфувальних кругах.

Фото Л. САМСОНОВА.

майстерні по виробництву скла. — Мене вразило,— каже він,— що по суті дві сім'ї за рік випускають продукції на три мільйони крон...

Наприкінці 1970 року з ініціативи директора «Азовсталі» невеличка заводська майстерня виготовила перший кришталь.

— Поперших він був мутний,— веде далі Володимир Володимирович,— у ньому було багато бульбашок. Та ми запросили спеціалістів із Чехословаччини, з Гусь-Хрустального. Радилися, консультувалися. Тепер наш кришталь прозорий і виблискує, наче коштовні камені. Та ви самі можете в цьому переконатися...

Виставка кришталевих виробів міститься тут же, у приймальній директора. Справжній парад ваз різних форм і розмірів, чарок, фужерів. І все з кришталю, і все зроблене на заводі «Азовсталь», який випускає щороку на мільйон карбованців такої продукції.

Свинцеве скло — важке

Що ж таке кришталь? Як і з чого його роблять? Кришталь — це особливе скло, до складу його входить велика кількість окису свинцю. Тому його часто ще називають важким склом. Назву свою кришталь дістав завдяки схожості з гірським кришталем. Правда, останній не містить окису свинцю, а є різновидом кварцу.

Блищить, як кришталь. Прозорий, наче кришталь. Ці порівняння давно стали звичними. Вони відбивають основні властивості кришталю, за які його так шанують люди. Недарма вони з давніх-давен прагнули опанувати процес виробництва свинцевого скла. Воно було відоме вже в античному світі і в Давній Русі. Широко виготовляти кришталевий посуд почали в Англії у другій половині XVII століття. То були дуже масивні, прості формою вироби; згодом вони стали легшими, красивішими. У Франції виробництво кришталю виникло в 1816 році в м. Баккара, де існує і зараз.

У Росії ця галузь виробництва бурхливо розвивалася у другій половині XVIII — першій половині XIX століття. Центром її був Петербурзький скляний завод, де виготовляли найбільші в світі вироби з кришталю — величезні вази, світильники, цілі фонтани, архітектурні деталі. Причому в їх створенні брали участь відомі художники і архітектори.

У наші дні кришталь виробляють у багатьох містах Радянського Союзу: в Ленінграді, в Києві, у Гусь-Хрустальному. І от недавно до них приєднався Жданов. За прикладом «Азовсталі» кришталь почали виготовляти на Таганрозькому металургійному заводі.

У полум'ї печі

Посеред цеху сортового скла заводу «Азовсталь» стоїть велика піч — ота сама регенеративна Сіменса—Мартена. За паливо для неї править природний газ. Процес скловаріння безперервний — яскраве полум'я в печі ніколи не згасає і ніколи не переводиться в ній біла густа маса, з якої роблять кришталеві вироби.

Та, щоб одержати цю масу, треба спочатку приготувати шихту (ну чим тобі не металургійний процес!). До її складу входять окиси кремнію, калію, свинцю, цинкові білила, борна кислота. Для знебарвлення кришталю додають миш'як і азотнокислий нікель.

У цеху є спеціальна ділянка, де готують шихту. Тут окис кремнію, або просто пісок, спочатку промивають, видаляють з нього залізо (з допомогою магнітів), а потім змішують з іншими компонентами. Причому всі вони обробляються на протиральних машинах, де подрібнюються, зважуються і у певних кількостях подаються у змішувач.

Тут шихта перетворюється на однорідну масу і надходить у бункер-нагромаджувач. Звідси її засипають у контейнери, що зовні нагадують штучні супутники Землі (їх так і називають — «супутниками»), в них шихту підвозять до печі; засипають, додаючи ще бите скло. Ця маса вариться при температурі 1420—1450°С. Температуру і тиск газу в печі постійно контролюють. За приладами, що зайняли цілу кімнату, наглядає склювар.

Біля печі порються видувальники. Саме видувальники, а не склодуви. Бо склодуви мають справу з готовими скляними трубками, а видувальники — з гарячою білою скляною масою. Кожний виріб видувають окремо. У той момент, коли я була в цеху, саме виготовляли кришталеві вази. Правда, спочатку вони швидше скидалися на пляшки...

Виріб одразу надходить у піч відпалу. Скло — поганий провідник тепла. Отже, охолоджується воно нерівномірно, між окремими шарами утворюються напруження, які можуть зруйнувати скло. У печі відпалу напруження знімаються. Тут є кілька зон: повільного охолодження, швидкого. Цей процес також контролюють спеціальні прилади. Після відпалу виріб обрізають, і він прибирає форми майбутньої вази. Відбувається все дуже швидко. Алмазний інструмент намічає лінію відрізу. З допомогою газового пальника ділянку виробу нагрівають. Потім одразу змочують холодною водою. Легкий тріск — і зайвих «деталей» як не було.

Тепер вазу можна доводити до пуття — наносити грані і візерунки. Роблять це шліфувальники з допомогою алмазних кругів. Після цього вироби полірують з допомогою розчину плавикової і сірчаної кислоти. Саме під дією цих кислот кришталь і набуває остаточної прозорості і блиску.

Вироби весь час змінюють один одного. Сьогодні робили вази, вчора чарки, завтра будуть фужери. Інша форма, інший візерунок, по-іншому розміщені грані.

— Цим ми «впливаємо на психіку» жінок,— виказує «секрет» В. В. Лепорський,— їм одразу хочеться придбати нову річ, бо вона зовсім не така, яка в них уже є...

Жданов — Київ.

І комфорт, і затишок

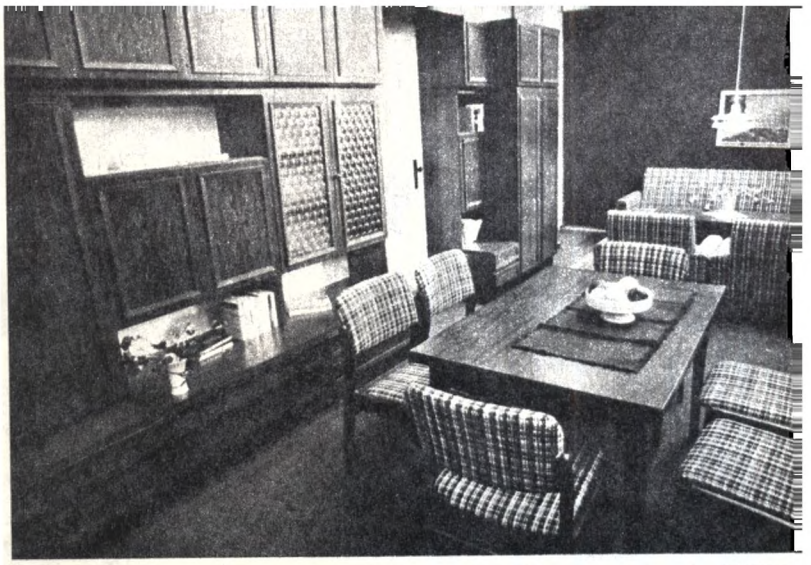
ГАРНО, зі смаком умебльована квартира багато важить у нашому житті, впливає на естетичні почуття. Але ж смаки змінюються. Те, що колись здавалося гарним, зручним, тепер мало кому подобається. Які ж меблі пропонують нам модельєри і конструктори? Як створити затишок у сучасній квартирі?

Сьогодні і в нас, і за рубежем віддають перевагу спокійним геометричним формам, простій і водночас зручній конструкції предметів, що входять до комплекту,— меблевого гарнітуру. Багато хто вже оцінив, які зручні вони в користуванні. Їх можна швидко змонтувати з окремих деталей і скомпонувати відповідно до індивідуальних вимог.

«Все для дому»— таким був девіз виставки меблів Німецької Демократичної Республіки, що проходила наприкінці минулого року в Києві. Тут було представлено близько 30 меблевих комплектів — гарнітури для житлових кімнат, спалень, кабінетів, кухні тощо. Деякі меблі, наприклад гарнітур «Київ», розроблено за домовленістю з радянськими зовнішньоторговельними організаціями.

Виставка познайомила нас із загальним станом модернізації меблевої промисловості НДР, розповіла про нові технології, про виготовлення меблів з матеріалів, що успішно заміняють цінні породи дерев. Застосування для обробки поверхонь декоративної плівки, кольорових лаків, піноплівки і пластмас урізноманітнює й розширює асортимент виробів, поліпшує їх зовнішній вигляд.

Виставка меблевої продукції НДР — ще один приклад тісного співробітництва СРСР і НДР, різноманітних контактів між проектно-конструкторськими бюро, дослідними інститутами, підприємствами обох країн.



На фото:

Житлова кімната «Київ».

Житлова кімната, Заальбург.

Куток відпочинку.

Кухня, модель 2033.

Таємниці живих істот

Леонід КОЗЛОВ,
доктор технічних наук, професор

У ЧОМУ секрет феноменальної піднімальної сили пташиного крила, які закономірності польоту пернатих? Чи можна все це перекласти на інженерну мову, взяти у цих «літаючих конструкцій» все найвигідніше і використати у літаках? Як відомо, саме цим зараз і займаються біоніки різних країн. Завдання цієї науки якраз і полягає в тому, щоб прокласти мости від біології до техніки, впровадити в практику ті принципи і конструктивні рішення, за якими жива природа сьогодні перевершує техніку.

Природа завжди вабила до себе людей. У ній вони шукали відповіді на численні запитання, прагнули розкрити її таємниці, щоб поставити їх на службу людству. Тому не дивно, що коли вперше прозвучало слово «біоніка», воно відразу ж привернуло до себе увагу всіх: інженерів-конструкторів, біологів, фізиків, хіміків, нейрофізіологів, психологів, медиків тощо. Сталося це в 1960 році на національному внутрішньоамериканському симпозіумі з біоніки. Проходив він під гаслом: «Вивчення живих організмів — ключ до техніки».

Про біоніку почали говорити і писати багато. Було видано чимало векселів, по яких не сплачено й досі. Від неї чекали чудес, причому негайно, а чудес, як відомо, не буває. Це, зрозуміло, призвело до певного розчарування, скептицизму; у біоніці розчарувалися не тільки організатори цієї науки та фінансисти, а й самі вчені. Ряди ентузіастів порідшали. Чи винна в цьому сама біоніка? Ні. Від неї просто чекали неможливого. Біоніка як наука тільки народжувалась і розвиватися мала за законами, притаманними цьому процесу. Це, передусім, фундаментальні теоретичні дослідження, всебічне вивчення об'єкту досліджень і, нарешті, розробка спеціальної методології. Притягальна сила пізнання живої природи настільки велика, що тимчасові невдачі не могли зупинити ані дальшого розвитку біоніки, ані захоплення нею. Біонікою почали займатися, як вона того й вимагала, серйозно і глибоко. І ось перша Міжнародна конференція з біоніки. Відбулася вона у Варні (Болгарія) у вересні 1975 року. Форум учених на такому високому рівні, як міжнародна конференція,— це вже визнання заслуг цієї науки. І треба сказати, що, на відміну від першого симпозіуму, на цій конференції було зроблено багато цікавих доповідей, причому більшість з них — радянськими вченими. Взагалі на ній відбулася серйозна, ділова розмова про дальший розвиток біоніки, і, головне,— про основні напрями досліджень. На що вже зараз здатна біоніка, на якій проблемі слід зосередити зусилля всіх вчених, щоб одержати істотний результат? Ось питання, які були в центрі уваги її учасників. І що цікаво: цього разу думка була одностайна: вони являтимуть собою той науковий синтез, ту точку прикладання творчих зусиль учених, в якій перетнуться всі аспекти біоніки. Це і нейронові ланцюги, і передача інформації, і біомеханіка, і штучний інтелект.

Чи під силу науці таке завдання, особливо створення штучного інтелекту? Як відомо, академік В. М. Глушков відповів однозначно: «Так». Причому йдеться про створення такого штучного інтелекту, який би не тільки ні в чому не поступався перед розумом людини, а й багато в чому перевершував його.

Про штучний інтелект люди також мріяли з давніх-давен. А створення його стало можливим тільки з появою електронно-обчислювальних машин. Кібернетичний підхід, з його цілком реальними конструктивними установками, в поєднанні з теоретичною базою, яка складається з фундаментальних розробок інших наук,— психології, нейрофізіології, медицини, механіки, тощо,— дає всі підстави сподіватися, що ці питання будуть розв'язані ще в нашому столітті.

Але, як сказав в одному з інтерв'ю В. М. Глушков, сенсацій не буде. Вчені добре бачать, що штучний інтелект створюватиметься поступово, плавно, без помітних стрибків. Тільки по крихтах, тільки крок за кроком, тільки спільними зусиллями багатьох наукових колективів. Ці слова мають безпосереднє відношення і до біоніки. Об'єкти її дослідження — оптимальні механізми функціонування живих організмів, і сьогодні вона вивчає їх з тим, щоб завтра зробити штучні моделі за їх зразком і застосовувати ці моделі в техніці. Приміром,

---

Стаття друкується із скороченнями. Повністю вона буде опублікована у щорічнику «Наука і культура. Україна 1976», який незабаром побачить світ.

мало знати, що є якийсь там м'яз, не менш важливо визначити, скільки він може виробити енергії і, нарешті, створити штучний м'яз, здатний її виробляти.

Як уже говорилося, біонікою займаються зараз люди різних спеціальностей. Вона синтезує в собі не одну-дві, а кілька наук. тому не дивно, що серед її прихильників є великий загін гідромеханіків та корабелів.

Можна лише гадати, як і коли нашим предкам спало на думку перевозити по річках і морях вантажі, а також пускатися в далекі мандри. Можливо, разом з цією ідеєю виникла необхідність у рушієві, з допомогою якого можна було б привести у рух споруду, що плаває. І, певно, найпершим рушієм була жердина, а потім — весло. Згодом з'явилося вітрило. Повільно, але неухильно просувалося людство шляхом прогресу. Історія судноплавства донесла до нас багато цікавих переказів. І тепер уже важко сказати, що тут правда, а що — гарна легенда. Та як би там не було, всі вони свідчать про мрію людини підкорити море, про її прагнення випередити час.

Море, як і небо, також завжди вабило до себе людей. Можливо, слід справді було б планету Земля називати планетою Океан. Він, як відомо, займає близько семи десятих поверхні Землі. Між ділянками суші і вдень і вночі курсують судна. Вони різні за розмірами і водотоннажністю, мають різні двигуни і швидкості руху, перевозять пасажирів і вантажі, але мета їх застосування одна — тримати зв'язок між континентами. Отже, вода потрібна людству не тільки для втамування спраги, приготування їжі та інших побутових і технічних потреб — вона є тим середовищем, в якому здійснюється плавання. А це також необхідно для життя людства. Не випадково з глибини століть дійшов до нас латинський вислів «плавати — значить жити». Надзвичайно складні проблеми доводилось і доводиться розв'язувати суднобудівникам. Уже давно минули часи, коли судна прикрашали золотом, сріблом та фігурами із слонової кістки. Моряки навчилися цінувати зовсім інші їх якості. Ще в І столітті нашої ери філософ Сенека писав: «...те судно вважається хорошим, котре остійне, міцне, швидкісне, управляється з допомогою стерна і стійке проти вітру».

Сучасні кораблі мало чим нагадують своїх далеких предків. За технічною оснащеністю їх навіть неможливо з ними порівняти, як важко перелічити всю їх «начинку», починаючи від антени радіолокатора, встановленої на щоглі, і кінчаючи ехолотом під днищем судна. Роботи по підвищенню надійності і безвідмовності кораблів ніколи не припиняються. Багато робиться і для полегшення праці моряків. Узяти хоча б авторульового. Цей пристрій зараз успішно застосовується на суднах. Двійник його — автопілот. Саме він не дає літаку відхилитися від заданого курсу. Так і авторульовий. Він враховує все: хвилювання моря, вітер, течію, інші фактори, через які судно може змінити свій курс. Найменше відхилення від курсу одразу ж фіксує і оцінює гіроскоп, спеціальний прилад, який, залежно від обстановки, подає виконавчому органу відповідний сигнал. Чим він сильніший, тим на більший кут відхиляє двигун перо керма. Судно повертається на заданий курс.

Принцип дії гіроскопа грунтується на здатності тіла, що обертається, утримувати в постійному положенні у просторі свою вісь обертання за будь-якого впливу зовнішніх сил. За цим принципом створено і знайому всім нам з дитинства дзигу.

Так було до останнього часу. Вивчаючи аналогічні пристрої у комах, конструктори запозичили у них нову ідею для створення гіроскопів, засновану на використанні підвищеної стійкості коливальних рухів пружних ниток.

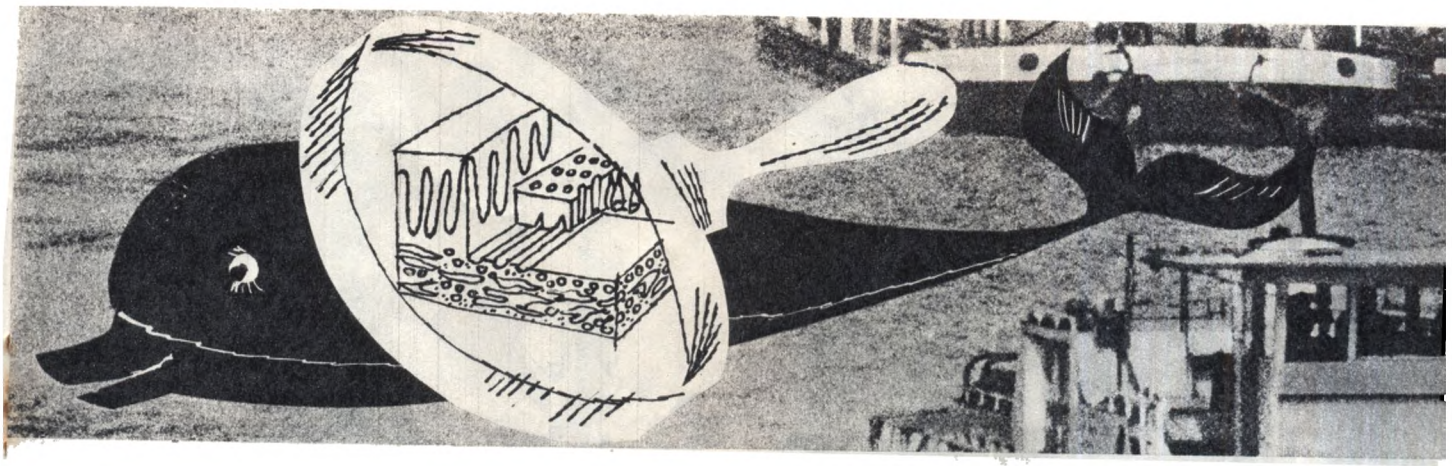
Зовсім недавно запропоновано новий принцип будови гіроскопа. В основі його — лазер, чудодійний рубіновий промінь, який робить гіроскоп одним з найчутливіших приладів, які реагують на зміни в просторовій орієнтації. З-поміж усіх приладів він, мабуть, найближчий до біоніки, науки, що якраз і займається вивченням руху в природі.

Біоніка використовує біологічні процеси та живі системи як моделі для створення нових технічних пристроїв і розв'язання інженерних проблем. У світі існує понад півтора мільйона видів тварин, які належать до різних груп живої природи. Отже, можливості застосування біоніки дуже широкі. Взяти хоча б гідросферу з її численними мешканцями. Як відомо, для багатьох із них важливою перевагою в боротьбі за існування є швидкість пересування і відмінна орієнтація. Остання досягається з допомогою надзвичайно досконалого природного пристрою — гідролокатора. Вивчення будови плаваючих водяних тварин може наштовхнути на цінні ідеї щодо шляхів збільшення швидкості суден.

З цього погляду особливий інтерес становлять дельфіни. Вони здатні стрімко рухатися і здійснювати гігантські стрибки, витрачаючи при цьому порівняно мало енергії. Як показали спостереження, дельфіни, що плавають біля носа швидкохідних суден, рухаються із швидкістю до 45 кілометрів на годину. Однак у цих випадках тварини використовують штовхальну силу корабельної хвилі. Під час вільного плавання в морі така швидкість не властива дельфінам. Навіть найверткіші з них здатні рухатися з великою швидкістю недовго, лише кілька хвилин. Проте ця швидкість часто виходить за межі м'язової сили дельфінів. Завдяки чому? Або дельфіни повинні мати неприродно високу потужність м'язів, у сім разів вищу, ніж в усіх інших ссавців, що неможливо, або ж їм удається якимось чином зменшувати опір води. Тоді, знову-таки, завдяки чому? Свого часу це явище — рухатися швидше за власні можливості — дістало назву парадокса Д. Грея, за ім'ям відомого англійського вченого. Цей факт зацікавив конструкторів швидкохідних суден і швидкісних літаків. Тим більше, що, за словами Грея, гідродинамічні властивості дельфінів є досконалішими, ніж у конструкціях швидкохідних апаратів, створених людиною. Численні експерименти, спостереження за дельфінами показали, що швидкість руху цих тварин залежить не тільки від форми тіла і сильної м'язової мускулатури хвоста, а й від особливої будови шкіри.

Які ж її властивості роблять дельфінів «скороходами» морів і чудовими стрибунами? Дехто із суднобудівників вважає, що шкіра дельфінів виділяє якесь особливе полімерне мастило, котре зменшує опір води, але це не так. Зараз уже точно встановлено, що дельфіни взагалі не мають шкірних залоз і не виділяють ніякого слизу. Від їхньої шкіри постійно відлущується тонкий зовнішній шар, що дає змогу тваринам очищатися від водоростей та інших морських організмів, які знижують швидкість руху.

Є кілька гіпотез, котрі намагаються пояснити парадокс Грея. За



Експерименти, спостереження за дельфінами показали, що швидкість руху тварин залежить від особливої будови шкіри. Вона складається з двох шарів — еластичного зовнішнього і пружного внутрішнього. Завдяки такій структурі весь зовнішній покрив дельфіна діє, як прекрасний демпфер, котрий запобігає розвиткові турбулентного (вихрового) руху. Саме турбулентність значно знижує швидкість, скажімо, підводних човнів.

однією з них, дельфін зменшує опір води поверхнею своєї шкіри і здатний при збільшенні швидкості гасити завихрення, що виникають у навколишньому шарі рідини. Американський гідродинамік Макс Крамер намагався знайти в шкірі дельфінів ту структуру, яка сприяє зменшенню опору. Як відомо, їхня шкіра має два шари — еластичний зовнішній і пружний внутрішній. На думку Крамера, зовнішній шар вигинається і пружинить під тиском води. Більше того, вчений створив штучне покриття, яке імітує шкіру дельфіна і назвав його «ламінфло» (від слів «ламінар флоу», що означає ламінарна течія). Модель тіла обертання, одягнута в таку оболонку, зазнала на 60 процентів меншого опору рідини, ніж та сама модель без оболонки. Однак, зрозуміло, штучне покриття не може конкурувати із шкірою дельфіна, в якій демпфірування здійснюється набагато досконаліше. Кораблебудівники вже запозичили деякі риси китоподібних при конструюванні суден, що дало можливість підвищити їх швидкість. З'явилися навіть судна з китоподібною носовою частиною, а також інші варіанти суден рибоподібної форми. Японський професор Тако Інці на моделі корабля «Куренаї Мару» переконливо довів, що китоподібна форма корпусу корабля вигідніша для плавання в морі, ніж гострокільова. Як відомо, збудований японцями океанський корабель з китоподібним корпусом мав таку ж саму швидкість і вантажопідйомність, що і звичайні кораблі того ж призначення, хоча потужність його двигунів зменшили на 25 процентів, тобто він виявився економічнішим.

В 1961 році каліфорнійські зоологи К. Норріс і Д. Прескотт відкрили в китоподібних ще одне надзвичайно цікаве для гідробіоніків явище — ешелоноване плавання. Як виявилося, маля китоподібних, плаваючи поруч з матір'ю, вибирає найвигідніше положення відносно її тіла. Це економить сили молодої тварини і дає змогу розвивати досить високу швидкість. Приміром, зграя косаток плаває фронтом швидше, ніж поодинці. Вивчення всіх закономірностей руху китоподібних — строєм, шеренгою, тісним стадом тощо — має велике практичне значення. Це може знадобитися при створенні нових конструкцій катамаранів, пошуках найоптимальнішого взаєморозташування суден і катерів під час їх групового плавання, для розташування човнів під час змагань, гонок тощо.

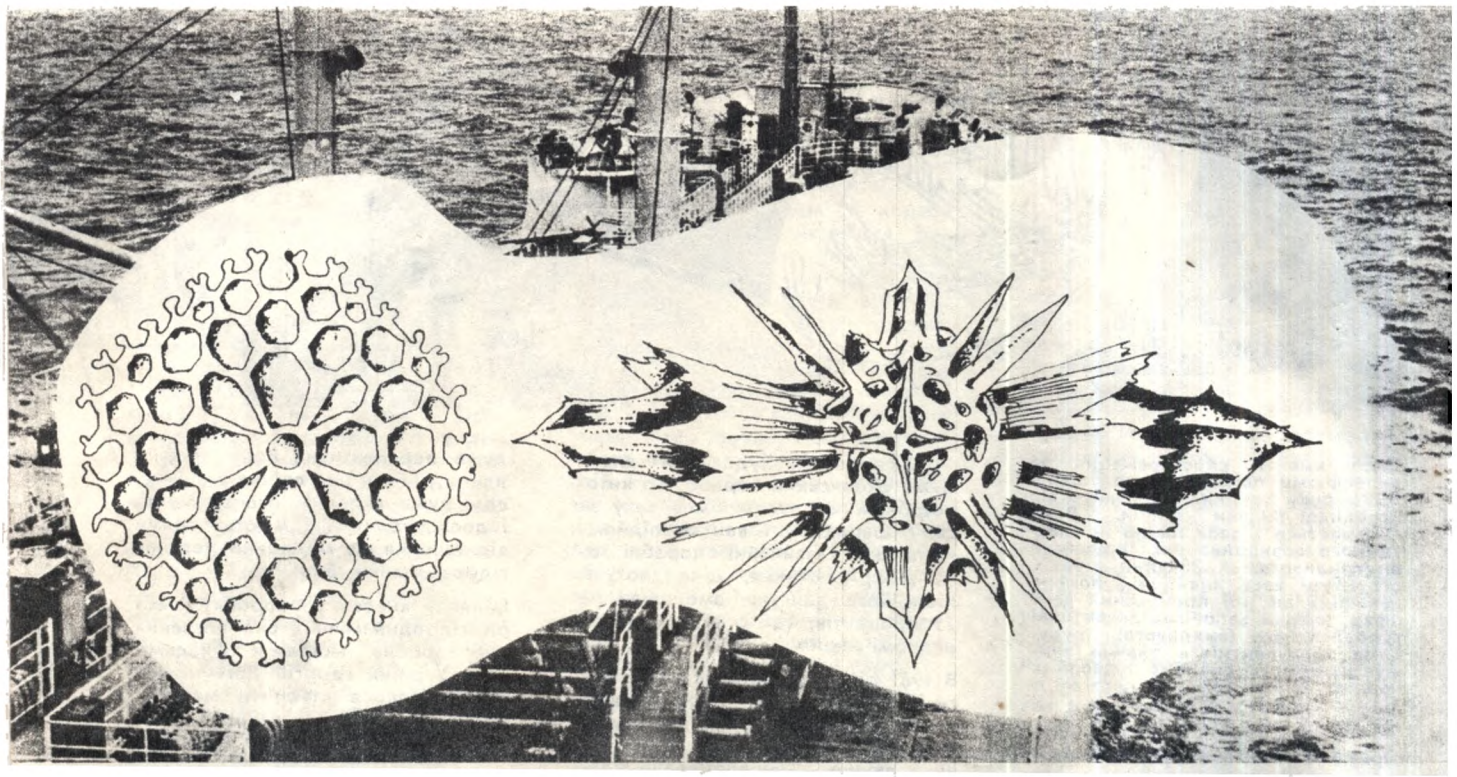
Отже, підвищений інтерес гідробіоніків до вивчення гідродинамічних властивостей дельфінів і китів цілком виправданий. Конструктори вже повторили форму китоподібних у контурах підводних суден. Згадаймо хоча б американське експериментальне підводне судно «Дельфін», яке розвивало швидкість до 50 кілометрів на годину. Немає сумніву, що дельфіни ще не раз стануть добрими порадниками кораблебудівників, допоможуть їм у розв'язанні, здавалося б, нерозв'язних проблем судноводіння.

Як лабораторні тварини дельфіни дуже перспективні. Вони дозволяють робити над собою різні, часом дуже складні експерименти і дослідження, які мають пряме відношення до медицини, техніки, гідродинаміки, біоніки.

Великий внесок у розробку теорії гідродинамічних сил плавання риб зробив академік Академії наук України Георгій Логвинович. Йому вдалося створити математичну модель цього явища і виконати остаточні обчислення.

Для механіків взагалі і для гідродинаміків зокрема, дуже важливо сформулювати задачу, щоб її можна було розв'язати існуючими математичними засобами. Крім того, вона має бути не тільки простою, а й виразною, тобто виділяти основне в явищі, котре вивчається. Чому я наголошую на цьому? Тому що часто розробкам з механіки бракує новизни у поставленій задачі, а розв'язання її здійснюється вже відомими засобами. Адже немає нічого практичнішого за добру теорію. А саме її не вистачало для досліджень гідродинамічних властивостей водяних тварин, зокрема риб, які плавають так званим вугреподібним способом. Цей спосіб добре всім відомий, адже важко знайти людину, яка б ніколи не бачила, приміром, як плаває вуж. Це досить цікаве явище. Він вигинає своє подовжене тіло так, що форму його можна добре описати синусоїдою з посиленою амплітудою, тому що розмах тіла вужа по всій його довжині приблизно постійний. У такий спосіб плавають також морські риби саргани (Чорне море), не кажучи вже про самих вугрів. Здавалося б, тварини різні, а способи їх плавання, як виявилось, можна описати одними й тими ж рівняннями.

Академік Г. В. Логвинович розро-



Вивчаючи конструкцію кістяка морських мікроорганізмів, учені створюють економічні, міцні і красиві елементи будівельних конструкцій.

Збільшені під мікроскопом кістяки морських організмів.

Елементи конструкцій мостів, фюзеляжу і крила літака.

бив теорію, згідно з якою вугри, саргани та інші водяні тварини плавають тоді, коли швидкість поширення хвилі (синусоїди) по тілу тварини більша від швидкості плавання, і пропульсивний коефіцієнт корисної дії такого способу плавання дуже високий (0,95—0,98). Нагадаємо, що ця величина не може бути більшою за одиницю. Зараз важко сказати, чи є можливість реалізувати в техніці вугреподібний спосіб плавання, але це було б надзвичайно заманливо.

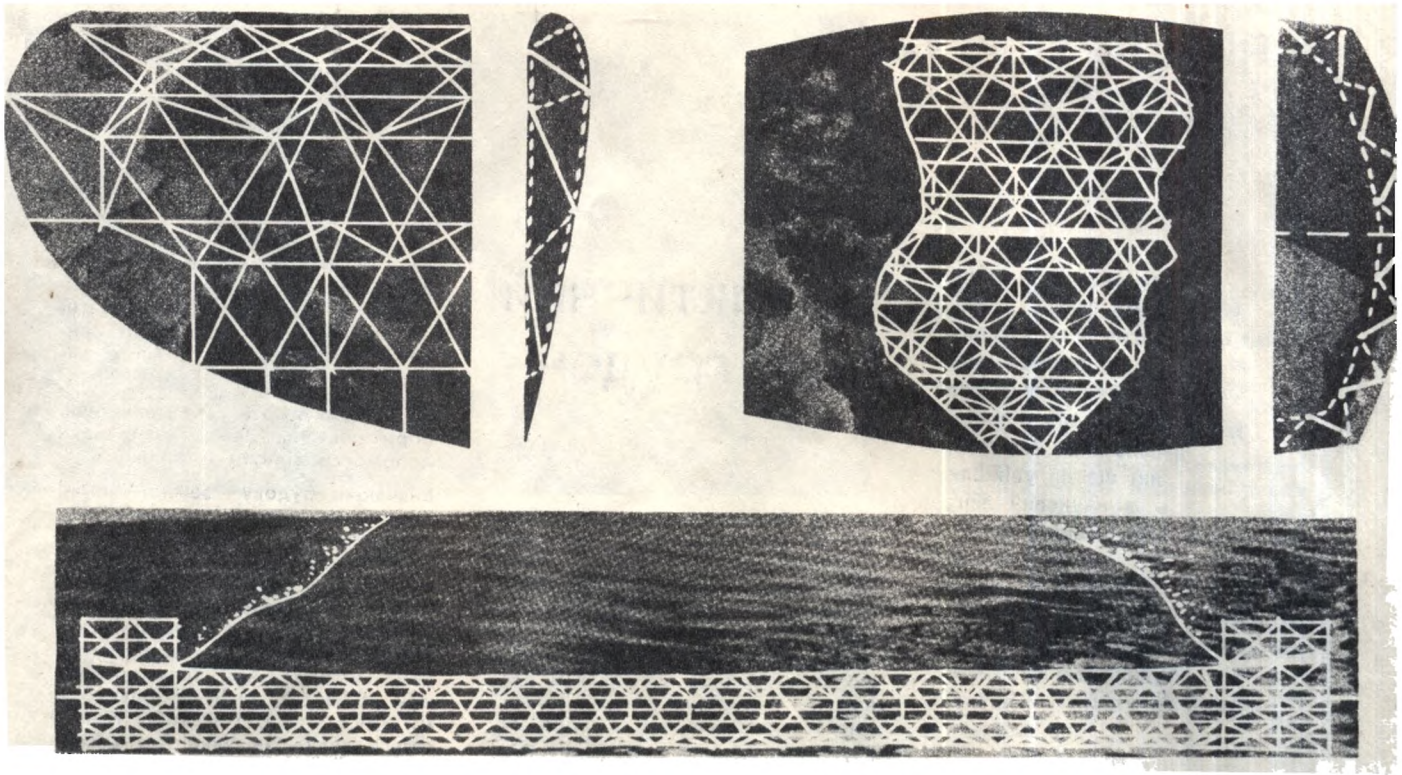
Природа приховує ще чимало таємниць. Впровадження математичних методів досліджень дає змогу одержати цікаві, іноді несподівані результати. Візьмемо хоча б меч-рибу. Завдяки чому вона плаває з такою великою швидкістю? Адже остання іноді сягає 130 кілометрів на годину. Феноменальна швидкість, а для техніків просто незрозуміла. І це для риби довжиною всього півтора-два метри!

Як відомо, меч-риба має надзвичайну будову носової частини тіла: вона закінчується довгим мечоподібним наконечником. Він становить одну третину її тіла. Користується вона ним як зброєю під час полювання. Нас же зацікавило інше: чи виконує він гідродинамічну функцію, тобто чи зменшує опір води? Щоб з'ясувати це, ми застосували теорію пограничного шару (математичну теорію) і встановили, що розтруб меч-риби знижує опір тертя. Разом з тим тільки таким «відкритим» ефектом пояснити високі швидкості меч-риби не можна. Очевидно, вона має ще якісь пристосування, що підвищують швидкість плавання. Які саме? Це і має з'ясувати гідробіоніка.

Є ще одна давня проблема, яка й досі хвилює вчених. Це парадокс Грея, про який уже згадувалося. Існує він чи ні? Нагадаю тільки, що Грей вважав, ніби дельфіни мають пристосування, завдяки яким їм удається зменшувати опір води і досягати швидкостей, несумірних з їх м'язовою мускулатурою.

Ми також зацікавилися цим явищем і тривалий час досліджували його. Застосувавши до нього теорію пограничного шару, тобто найближчого шару рідини до тіла тварини, і спостерігаючи з допомогою спеціальних приладів за плаванням дельфінів, установили, що парадокс Грея справді існує. Але він має вибірковий (селективний) характер. Інакше кажучи, гідродинамічний опір тертю у дільфінів на різних швидкостях різний, причому на «крейсерській» швидкості механізм його зниження найефективніший. Це також пояснюється еволюційним розвитком цих тварин. Щодо механізму зниження опору дельфінів існує кілька гіпотез і всі вони правдоподібні. І все-таки, яка з них найвигідніша? Питання дуже важливе, особливо для гідромеханіків, та й досі відповіді на нього немає.

Розповідь про біоніку була б неповною, якби ми не згадали про нове наукове відкриття, зроблене радянськими вченими. Називається воно «Явище саморегулювання гідропружності плавни-



ків китоподібних». Автори відкриття — наші відомі вчені А. Г. Томілін, С. В. Першин, О. С. Соколов.

У чому воно полягає? Як відомо, дельфіни, перебуваючи в стані спокою, можуть стартувати з великою швидкістю. Всього раз змахнувши хвостом, пропливають відстань, яка в кілька разів перевершує довжину тіла. Дельфіни вміють також миттю зупинятися, гальмуючи хвостом. Який же механізм цього явища? Автори відкриття дослідили хвостовий плавник китоподібних і виявили в ньому добре розгалужену кровоносну систему з численними капілярами, якої не має жодна інша водна тварина. Інтенсивність їх наповнення кров'ю залежить від режиму і швидкості плавання. Отже, плавники китоподібних можна розглядати як гідродинамічні крила. Це має не тільки наукове, а й велике практичне значення. Воно відкриває перед гідромеханікою широкі перспективи в моделюванні і виготовленні конструкцій з полімерних матеріалів із заздалегідь заданими пружністю і твердістю, зокрема й аеродинамічні несучі поверхні. Дещо з цього вже реалізовано, наприклад ласти нової конструкції для спортсменів.

Дослідження гідродинамічних властивостей дельфінів і китів тривають, але вчених цікавлять не тільки ці великі водяні тварини. Чималий інтерес викликають і швидкоплаваючі риби, такі як кефаль, луфар, саргани, озерна форель, пеламіда тощо. Для експериментального вивчення кінематики їх плавання сконструйовано біогідродинамічну установку і спеціальну апаратуру, а також розроблено методику досліджень. Одержано докладну інформацію про кінематику плавання морських і прісноводних риб. Відповідні експерименти з дельфінами проводилися в морських умовах і кільцевому басейні. В результаті цих досліджень з'явилась можливість здійснити гідродинамічний розрахунок плавникового рушія.

Вивчалась і гідродинамічна функція слизу риб. Буксували великих щук, як зі слизом, так і без нього. І встановили, що тільки свіжий слиз знижує опір, причому досить значно — на 20—30 процентів. Аналогічні результати одержані й іншими радянськими та американськими дослідниками.

Щодо механізму впливу слизу на зниження гідродинамічного опору риб, то суть його остаточно ще не з'ясована. Можна лише передбачати, що він аналогічний до впливу полімеру (тут слиз як біополімер) на течію в пограничному шарі. Ці дослідження ми продовжуватимемо далі.

Отже, за останні п'ять-сім років одержано істотні наукові результати і зроблено практичні висновки в галузі гідродинаміки водяних тварин. Приємно відзначити, що перші наукові відкриття в біоніці зареєстровано в Радянському Союзі. Це свідчить про високий рівень біонічних досліджень у нашій країні. Немає сумніву, що радянські вчені-біоніки не раз ще порадують новими науковими відкриттями і втіленням їх результатів у практику.

■

Там, за горизонтом

Цими двома статтями, об'єднаними однією темою, ми відкриваємо нову рубрику «Там, за горизонтом». Під нею ви знайдете розповіді про сміливі, далекосяжні гіпотези, які ще не увійшли в науковий обіг, але становлять певний інтерес для науки. Погляд за обрій сучасних знань правомірний і для фантаста, і для вченого, він є природною частиною всякого грунтовного пошуку, що ведеться у малодослідженій, а подекуди й традиційній галузі. Безумовно, тут можливі й помилки, і ставитися до таких матеріалів треба критично. Зате від мандрівки на околиці наших знань кожен, хто візьме в ній участь, дістане насолоду — завдяки сміливому польоту думки, спробам осмислити факти, явища, проблеми, які ще не мають усталеного наукового обгрунтування. Запрошуємо наших читачів узяти участь у підготовці матеріалів для рубрики «Там, за горизонтом». Висловлюйте свої ідеї, гіпотези, мрії про науку і техніку майбутнього, власні, нехай ще фантастичні, проекти. Найцікавіші з них будуть опубліковані на сторінках журналу.

Галактичний грудень

НАШЕ Сонце — одна із ста п'ятдесяти мільярдів зірок, які становлять зоряну систему — Галактику. Своєю формою Галактика нагадує диск, його діаметр — сто тисяч світлових років, найбільша товщина — півтори тисячі світлових років. Сонце міститься в одному із спіральних рукавів Галактики і віддалене від її ядра на відстань у 33 тисячі світлових років. Тобто перебуває воно на периферії, там, де зірок дуже мало.

Наше світило обертається навколо ядра Галактики по дуже видовженій еліптичній орбіті. Час повного його оберту зветься галактичним роком; він дорівнює 220 мільйонам земних літ. Та оскільки сама галактична орбіта Сонця рухається йому назустріч, цей рік становить 176 мільйонів років.

Через велику видовженість галактичної орбіти Землі відстань її від ядра Галактики протягом галактичного року змінюється. Водночас помітно змінюється припливна дія ядра. Це в свою чергу веде до істотних коливань розмірів, форми, рельєфу і клімату нашої планети упродовж галактичного року. Тому говорять про галактичні пори року — галактичну зиму, весну, літо, осінь. Кожен сезон триває приблизно 45 мільйонів років. І якщо поділити галактичний рік так, як звичайний,— на 12 місяців, місяць — на 30 діб, добу — на 24 години і т. д., вийде, що галактичний місяць дорівнює 15 мільйонам років, доба — близько 500 тисячам років, година — близько 21 тисячі років, секунда — приблизно шести рокам.

Коли Земля наближається до перигалактію, настає галактична зима, коли до апогалактію — літо. У проміжних між цими точками ділянках галактичної орбіти на Землі відповідно панує галактична весна або осінь.

Як відомо, Сонячній системі і, отже Землі, — 4,6 мільярда років. Це означає, що наша планета закінчує 27-й оберт навколо ядра Галактики. Їй — 27 галактичних років. За галактичним календарем саме закінчується доба 7 грудня 26 галактичного року. Новий галактичний рік людство відзначатиме через 12 мільйонів років, причому вперше від часу свого виникнення.

Як ще виявляють себе галактичні пори року на Землі, які ознаки допомогли відчути їх вплив?

Вивчаючи будову земної кори, геологи встановили, що впродовж галактичного року тверда, здавалося б, незмінна поверхня планети поводить себе як бурхливе море. На ній, наче кам'яні хвилі, здіймаються і опускаються гірські пасма. Коли приходить космічна зима, шари земної кори починають «бгатися», рівнинні платформи тріскаються, і в небо підносяться вулканічні піки нових гірських пасм. Кожної галактичної зими Землю стрясають «кам'яні бурі», відбуваються процеси гороутворення.

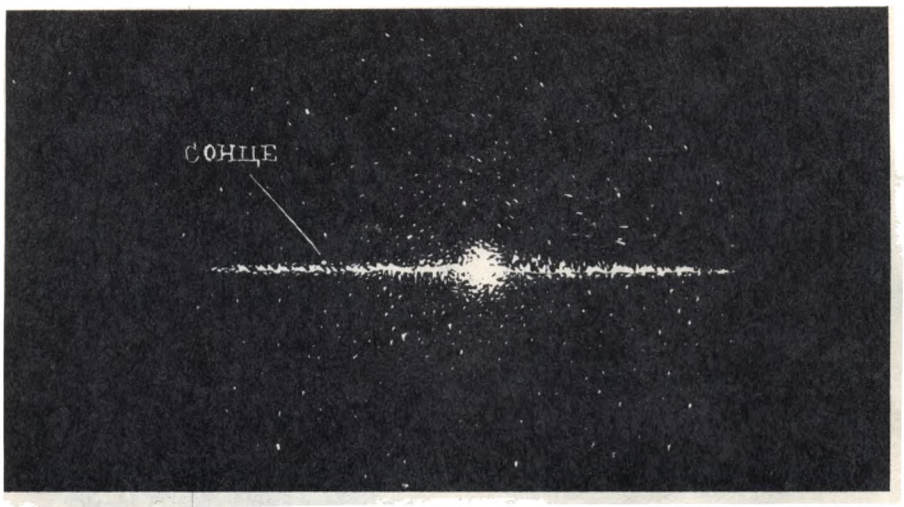
Дослідження показали, що за останні 600 тисяч років земна куля пережила три кам'яні бурі — каледонську, герцинську та альпійську. Сліди давніших виявити не вдалося — їх стерла вітрова і водна ерозія. Під час каледонської бурі, яка сталася близько 600 мільйонів років тому, виникли гори Скандинавії. Вони були в ті часи такі ж могутні й красиві, як гори Гіндукуша і Кавказу. Та час сточив їх.

Приблизно через 400 мільйонів років по планеті прокотилася герцинська буря. В результаті піднялися гори Західного Сибіру, Середньої Азії і Прикавказзя. 200 мільйонів років тому альпійська буря породила могутні Альпи та Гімалаї.

З такою ж періодичністю, як процеси гороутворення, протягом галактичного року Світовий океан наступав на суходіл, відбувалися великі похолодання і потепління. Тепер, з настанням чергової галактичної зими, Земля вступить у добу нової кам'яної бурі.

Причиною бур, на думку вчених В. Наливкіна, Б. Личкова, Г. Лінгерсгаузена, є припливна дія ядра Галактики на земну кулю.

Земля і катаклізми



Схематичне зображення нашої Галактики і місце в ній Сонячної системи.

Що ж, з точки зору геології, має відбуватися на Землі під час галактичної зими і літа?

Галактичної зими Земля наближається до ядра Галактики, і це посилює його припливну дію. Внаслідок цього земна куля стискається, активізуються процеси горотворення, землетруси і вулканічні виверження. Апогею ці явища досягають у середині галактичної зими.

Поблизу ядра Земля проходить області космічного простору, які більш насичені космічним пилом і газом; тут інтенсивніші магнітні поля і потоки космічних променів, щільніше розташовані зірки. Через велику запорошеність Земля одержує менше тепла і світла від Сонця. Посилення потоку космічних променів, що надходять у земну атмосферу, викликає її підвищену іонізацію. А іони, як відомо, є центрами конденсації водяних парів. У результаті в атмосфері Землі утворюється потужний хмарний покрив, який відбиває сонячне світло.

Дія цих двох космічних факторів — запорошеності навколоземного простору і збільшення потоку космічних променів — веде до різкого похолодання і зволоження клімату на земній кулі. У розпалі галактичної зими небо суціль запнуте хмарами, ідуть дощі, ростуть льодовики в горах і полярних районах — настає зледеніння, яке може охопити більшу частину планети.

Через несприятливі умови життя під час галактичної зими на Землі вимирає величезна кількість видів тварин, еволюція живих організмів відбувається швидко, стрибкоподібно.

Під час галактичного літа Земля розширюється, збільшує свою поверхню, гори згладжуються, океан наступає на суходіл і займає майже всю його поверхню. На всій планеті встановлюється м'який, рівний клімат без холодних поясів. Це найбільш сприятливий час для життя.

Запорошеність галактичного простору неоднорідна. На шляху руху Землі по галактичній орбіті вона може змінюватися стрибкоподібно — це коли Сонячна система потрапляє у потужну пилову хмару. Тоді може настати повне зледеніння Землі. Щоб запобігти цьому і заздалегідь вжити заходів, потрібна патрульна позаатмосферна космічна служба.

Прилади, винесені за межі земної атмосфери на штучних супутниках Землі, мають постійно спостерігати за галактичним простором. Виявивши на шляху руху Землі потужну пилову хмару, людство матиме вдосталь часу, щоб належним чином зустріти загрозу зледеніння.

Одним із завдань космічних польотів у наш час є саме запобігання зледенінню планети. Завдання цілком здійсненне. Адже від початку технологічної ери нашої цивілізації минула всього одна хвилина галактичного року.

Володимир ЧЕРЕДНИЧЕНКО.

ВЧЕНІ довели: основна маса тваринного світу мезозойської ери загинула приблизно 200 мільйонів років тому. Вважається, що то була одна з найбільших катастроф в історії життя на Землі. Але з якої причини вона сталася?

У той період на нашій планеті відбувалися активні тектонічні процеси, які сприяли виникненню Уральського, Тянь-Шаньського та інших гірських масивів. Про силу тектонічних процесів можна судити з покладів вугілля: деякі з них виявили на глибині п'ять кілометрів. Отже, земна кора переміщувалася так, що вкриті лісами верхні її шари опускалися глибоко під землю. Майже на всіх континентах, навіть у гірських районах, є величезні морські відклади. Вони свідчать про те, що під час таких катастроф океанічне дно піднімалося на значну висоту, а великі ділянки суходолу опускалися під воду. Можна уявити, з якою руйнівною силою заповнювали маси води нове ложе морів та океанів...

Дослідники висунули численні гіпотези щодо причин, які сприяли виникненню геологічних катастроф. Грунтуючись на тому, що сонячна система здійснює повний оберт навколо галактичного центру десь за 200 мільйонів років, вчені припускають: на шляху її руху в окремих ділянках космічного простору є холодні і теплі зони. Отож Земля приблизно один раз у 200 мільйонів років зазнає зледеніння. Правда, не доведено, що наша планета колись була цілком зледенілою; лише окремі ділянки її періодично вкривалися крижаним панцирем.

Одним з доказів цієї гіпотези вважають сліди зледеніння на півдні Африки, Мадагаскарі, в Індії і Південній Америці (Бразілія), які мають однаковий вік — 200 мільйонів років.

Прихильники відомої теорії руху материків підрахували, що залишки Пангеї — первісного материка — віддаляються один від одного з швидкістю один-два сантиметри на рік. Але нескладний підрахун-

Тварини, які зникли під час останнього геологічного катаклізму: птеранодон (вгорі), диплодок, археоптерикс, рогатий динозавр — стиракозавр.

нок спростовує це положення: за такої швидкості Південно-Американський материк за 200 мільйонів років мав віддалитися від берегів Африки на 400 кілометрів, тим часом як відстань між ними зараз становить шість-сім тисяч кілометрів. Отже, щоб подолати шлях, вони мусили рухатися з швидкістю 30—40 сантиметрів на рік. А з якою швидкістю мали пересуватися Австралія і Антарктида, розташовані ще далі?

Якщо в давні часи і відбувся розкол Пангеї, то сталася ця подія значно раніше як 200 мільйонів років тому, і зледеніння зазначених «осколків» ніякого відношення до неї не має. Просто кліматичні зони в той час розміщувалися інакше, ніж тепер.

Південь Африки, Мадагаскар та Індія розташовані близько один до одного, а Південна Америка— на протилежному боці земної кулі; одночасне зледеніння цих районів можна пояснити тим, що вони перебували в протилежних полярних областях.

Виходячи з цього припущення, спробуємо уявити собі, який вигляд мала наша планета 200 мільйонів років тому.

Відповідно до розподілу кліматичних зон у той час земна куля мала розташовуватися на своїй орбіті так, що район Південної Америки належав до північного полярного кола і був вкритий кригою. Відповідно область Індійського океану в районі півдня Африки та Індії належала до південного полярного кола і також була вкрита льодом; сліди зледеніння знайшли в наш час.

У такому разі сучасні північ Азії, Європи, Північної Америки і райони Антарктиди перебували в зоні тропічного поясу. Що ж могло спричинитися до зрушення Землі зі своєї осі, до перерозподілу кліматичних зон та глобальних переміщень грунту на нашій планеті?

Відомо, що жерці майя мали точні відомості з астронэмії. Літочислення велося із загадкової дати, що відповідала 5 044 73 року до нової ери. Вони знали про інші планети Сонячної системи та їх супутники. Місяць, обчислений жерцями майя, дорівнював 29,53086 доби (за сучасними підрахунками він дорівнює 29,53059 доби). На одній зі стел Кірігуа наведено дату, що відповідає періоду 400 000 000 років тому. Астрономи майя користувалися символом «нуль» задовго до того, як про нього дізналися європейці.

Сонячна система, твердили жерці, рухаючись довкола загального центра, в певному місці підпадає під вплив космічного об'єкта, внаслідок чого порушується ритмічний рух Землі і сусідніх планет (!). Вони вважали, що історія Всесвіту поділяється на чотири цикли, кожний з яких начебто починається зі створення нового світу і закінчується катастрофою...

Не будемо поки що цікавитися джерелами астрономічних знань давніх жерців, а спробуємо на підставі зібраних матеріалів витлумачити сучасні погляди на ці питання.

Доведено, що Сонце з планетами здійснює за рік один оберт по так званій екліптиці. Одночасно Сонячна система обертається навколо своєї осі і рухається по колу у Всесвіті, здійснюючи повний цикл за 25 920 років. Крім того, разом з усіма зірками Галактики вона обертається навколо осі, що проходить через галактичний центр — тут повний оберт відбувається за 200 мільйонів років.

Припустимо, що на шляху навколо центра Галактики, в якомусь місці космічного простору, планети нашого світила потрапляють під вплив невідомого поки що космічного об'єкта. Під дією його гравітаційного поля вони починають

збурюватись на своїх орбітах. У момент найбільшого зближення збурення досягає такої сили, що зрушує Землю з її осі, внаслідок чого виникає катаклізм. Зміна місця полюсів приводить до переміщення полярних районів. У зв'язку з тим, що земна куля сплющена в районі полюсів і має форму еліпсоїда, виникнення нових полярних точок сприяє тому, що маса планети прибирає нової форми еліпсоїда, а це викликає тектонічні процеси. Вулканічна діяльність, глобальні зрушення земної кори, горотворення сприяють тому, що вкриті рослинністю ділянки поверхні опиняються глибоко під землею.

Змінюється і ложе Світового океану. Величезні ділянки морського дна стають сушею, а частину суші затоплюють води океану. Змінюється клімат у масштабах планети. Можливо, відбувається також інтенсивний прорив до Землі згубного космічного випромінювання.

Під час такої катастрофи напевно і гинула переважна більшість фауни і флори того часу. Цим, зокрема, можна пояснити й загибель динозаврів 200 мільйонів років тому.

Проминувши космічний збурювач, наша планетна система і далі рухалася своїм шляхом навколо галактичного центра. Минав час, на Землі почали пробиватися паростки нового життя, знову буйно розквітли фауна і флора. З'явилися мамонти, олені, бізони, шаблезубі тигри, печерні ведмеді — тисячі нових видів тваринного світу. Зрештою, з'явилася і виділилася людина...

Приблизно за 10—12 тисяч років до нової ери закінчився галактичний рік, і Сонячна система знову вступила в зону впливу космічного тіла. Так само, як і 200 мільйонів років тому, планети Сонячної системи заколивалися на своїх орбітах, знову зсунулася зі своєї осі Земля...

Довгий час дослідники вважали, що 10—12 тисяч років до нашої ери на Європейському континенті і півночі Америки панував льодовиковий період. Але ще в 30-х роках радянський вчений І. Г. Підоплічко на підставі численних палеонтологічних і геологічних матеріалів прийшов до висновку, що льодовикового періоду в Європі не існувало, а, льодовий покрив її належав до полярної шапки.

Американський геофізик О'Келлі вивчив межі зледеніння Північної Америки і твердить: північний полюс Землі 12 тисяч років тому містився у районі острова Акпаток, у Гудзоновій протоці. Тоді люди в Європі розселялись у певних межах: по нижній течії Рейну, на берегах Десни, Оки, в басейні Ками і Печори до сучасного північного кола. Якщо виявлені поселення того часу з'єднати однією лінією, то вона пройде поблизу межі зледеніння і окреслить якраз таку лінію полярного кола, яка відповідала б полюсові в районі острова Акпаток. На «північ» від цієї лінії палеолітичних стоянок не виявлено.

Люди жили там у холодних умовах тундри, про що свідчать одяг і предмети побуту, а також сліди соліфлюкції — змін у грунті при чергуванні літнього потепління і арктичного холоду в умовах вічної мерзлоти.

Східний Сибір у ті часи перебував на географічній широті, яка відповідає сучасній Туреччі і Сіцілії: клімат тут мав бути помірний. І справді, це підтверджує матеріал з палеолітичних стоянок давніх мисливців, виявлених у районі протоки Лаптєва і навіть далі на північ, у районі Новосибірських островів.

Про помірний клімат Східного Сибіру також свідчать рештки теплолюбних тварин, що їх знайдено у вічній мерзлоті. Величезне кладовище таких тварин розкопали в 1972 році на узбережжі протоки Лаптєва. Там були кістки мамонтів, шерстистих носорогів, вівцебиків, бізонів, коней, оленів.

Можна навести багато подібних прикладів, які стосуються не тільки північної, а й південної півкулі. Протилежною Гудзоновій протоці ділянкою є район океану між Новою Зеландією і східним узбережжям Антарктиди. Тоді південне полярне коло мало охоплювати східну частину Антарктиди та південну частину Австралії і Нової Зеландії. Дослідники сучасних експедицій довели, що підлідні рештки давньої флори в західній частині Антарктиди багатші, ніж у східній, яка мала належати до полярного кола. Під час буріння льодового панцира Антарктиди на глибині 1500 метрів виявили сліди вулканічного попелу, вік якого — 10—14 тисяч років.

Якщо, за гіпотезою, південний полюс розміщувався на 30 градусів східніше від сучасного, то південь Австралії і Нової Зеландії мав належати до полярного кола. Цьому теж є докази: вік давнього зледеніння визначають у 10—12 тисяч років до нової ери.

Відомості про останній катаклізм дійшли до нашого часу також з давніх переказів. У книгосховищі Левенварена (Голландія) зберігається рукопис, написаний давньофризькою мовою. В ньому повідомляється, що «гори вивергали полум'я; вони то зникали в глибині Землі, то піднімалися ще вище. Земля палала; вся країна вкрилася попелом. Річки змінили свою течію, виникали нові острови. Так тривало три роки, потім все заспокоїлось».

У грецьких міфах згадується про потоп, який відбувся під час царювання Бестії Orireca: тоді «Венера змінила колір і розміри; протягом дев'яти місяців панувала ніч і діяли всі вулкани Егейського моря».

У давньому джерелі майя — «Чималпопока» — записано: «Небо наблизилося до землі, і в один день усе загинуло. Навіть гори були вкриті водою... Розповідають, що скелі, які ми бачимо тепер, вкривали всю землю, а тетзентлі (пориста вулканічна лава) кипіло і вирувало... і підіймалися гори червоного кольору».

У Біблії ці події трактуються як «всесвітній потоп», що його начебто наслав господь за гріхи людей.

Гіпотеза про катаклізми, що час від часу стрясають нашу планету, не нова. Свого часу вона привернула увагу дослідників, але була забута через недостатню обгрунтованість. За останні роки виявлено багато нових свідчень, які дають змогу повернутися до цього питання.

Валентин ТАНІТОВСЬКИЙ.

■

Психологічний портрет дитини

Олександр ЛУК,
кандидат філософських наук

Десятирічні

У ДЕСЯТИРІЧНИХ є щось спільне з п'ятирічними, тільки, зрозуміло, вони перебувають на значно вищому рівні. Вони так само емоційно стримані, вчинки їх легко передбачити, живуть сьогоденними радощами і турботами, здебільшого веселі й оптимістичні. Їм симпатизують, бо з дітьми цього віку, як правило, менше клопоту. Десять років — це вік рівноваги, завершення цілого етапу розвитку дитини.

З десятилітніми приємно спілкуватися — і однолітками, і дорослим. Вони товариські, приязні, терпимі, тримаються вільно, розкуто. Стають тіснішими їхні зв'язки з сім'єю, вони у злагоді з батьками, пишаються ними, при нагоді — відстоюють їх, повністю визнають їх авторитет, виявляють покору без внутрішнього протесту. Настрій десятирічних — переважно спокійний, урівноважений. Коли й трапляється розгніватися чи розсердитися, то це швидко минає. Їм самим неприємно ходити набурмосеними, роздратованими. Як правило, виводять їх з рівноваги молодші брати чи сестри, багато рідше — дорослі.

Дітям цього віку важче спілкуватися, жити з молодшими братами та сестрами, особливо, коли тим — від шести до дев'яти років. Нерідко їх дратують, виводять з рівноваги саме ті риси, яких вони недавно позбулися. З дітьми до п'яти років стосунки якнайкращі. Ті ставляться до них як до дорослих, і дітям це подобається.

Спокій і врівноваженість виявляються особливо в ситуаціях, коли належить зробити вибір. Якщо раніше дитина, наполягаючи на своєму, виявляла впертість навіть у тому разі, коли це їй не дуже було потрібно, то тепер вона частіше відмовляється від свого наміру: «мені однаково», «мені байдуже куди» тощо. При цьому дитина знизує плечима, мовляв, обидва варіанти майже рівноцінні і не варто дуже наполягати на своєму...

У десятирічних немає таких інтенсивних переживань, які хвилювали їх ще рік тому. Вони менше роздумують про самих себе, не займаються самооцінкою і самокритикою. Це тому, що вони значно упевненіші, усвідомлюють свою силу — звідси їхній спокій та врівноваженість.

До домашньої роботи десятирічні ставляться байдуже. Чистота одягу, взуття, лад у кімнаті їх не дуже обходять. Особливо це стосується хлопчиків. Якщо попустити догляд, вони можуть з тиждень не митися, кидають де завгодно одяг, взуття. Їх ставлення до одягу, взуття ще зовсім дитяче — черевики «горять» на ногах, новеньку куртку за кілька днів не відрізниш від старої. Коли в кімнаті безлад, дітям почувається краще, якщо все розкладено по поличках — це їм недовподоби. Найохочіше такі діти працюють у колективі, разом з батьками. Скажіть їм, що саме належить зробити.

Батьки в цей час мають у дітей неабиякий авторитет. Дівчатка ставляться до матері з великою щирістю і довір'ям. І хлопчики і дівчатка не соромляться виявляти свої почуття. Багато важить слово батька. Діти часто посилаються на нього («батько сказав», «пояснив мені»). Охоче йдуть з батьком на прогулянку, раді, коли можна зайти до нього на роботу. Десятирічні люблять своїх друзів, проте ставляться до них майже однаково. Пильно стежать, щоб усі додержували вимог і правил, прийнятих у групі однолітків. Настала пора, коли гра — найулюбленіше заняття. Навіть школа, уроки, обід здаються їм невчасною і прикрою перервою у грі. Вони віддають перевагу іграм у дворі, захоплюються і настільними — шахами, шашками, доміно, а то й картами. Дехто з них — ще завзяті колекціонери. Дівчаткам подобається переодягатися, приміряти мамині плаття. Десятирічні люблять тварин, але ще не можуть як слід доглядати їх. Хлопчики щось майструють, роблять моделі літаків і машин. Якраз час купити синові «Конструктор». У десятирічних склалися чіткі моральні принципи. Як завжди, негативна оцінка випереджає позитивну, інакше кажучи, діти цього віку краще знають, що не слід робити, і не досить певні, що належить робити. Вони усвідомлюють: оце нечесно, оце несправедливо, але ж не завжди знають, як вчинити справедливо, щоб не порушити моральних принципів. Їхні уявлення про чесність і справедливість значно завищені, але ж у конкретних обставинах вони далеко не завжди діють у згоді з ними. Та, зрештою, цим вони не дуже відрізняються від дорослих. Але дитина, що зіткнулася з несправедливістю, переживає це гостро.

Поведінка дітей за столом ще не відповідає правилам етикету, раз у раз доводиться робити зауваження. Їдять вони з апетитом, «гастрономічні» смаки їх найрізноманітніші.

Фізичний розвиток хлопчиків і дівчаток неоднаковий. У дівчаток виразніше виявляються прикмети отроцтва. Лінії постаті пом'якшуються, виокруглюються, особливо стегна. Менструації з'являються в одинадцять років, але ж уже час готувати дівчаток до цієї події. Дівчата і психологічно дозрівають раніше, усвідомлюють свою приналежність до жіночої статі. Хлопчики полюбляють розповідати анекдоти, часто зміст їх пов'я-

заний із сексом, фізіологічними відправленнями. Але десятирічний хлопчик далеко не завжди розуміє те, що чує, чи сам розповідає. Інформацію, що стосується статевих питань, дівчатка сприймають сором'язливіше. Якщо вдома є книги (енциклопедія, підручник анатомії), дитина неодмінно знайде час (коли, приміром, батьків немає вдома) і прочитає те, що дається під рубрикою «Чоловік», «Жінка», «Статеві стосунки». Це, зрештою, краще, ніж інформація, здобута серед однолітків чи від якогось «вуличного вчителя». Звичайно, було б добре, коли б була відповідна література, розрахована на дітей. На жаль, поки що це тільки побажання.

Цей рік завершує той етап життя, який називають «молодшим шкільним віком». Психологічний зміст цього періоду насичений і багатий. Дошкільнята звикли, що їх люблять просто так, за те, що вони живуть на світі. Таке ставлення до дитини з часом змінюється. Людину починають цінити за те, що вона вміє робити, що робить. Саме так ставляться до неї вчителі, однолітки. Виходить, що молодший шкільний вік — це перехід від одного світу (родина) до ситуації значно складнішої, коли дитина існує одразу в трьох світах: у сім'ї, в школі, в колі однолітків. Ці три світи ставлять перед дитиною різні, навіть несумісні вимоги. Форми і прийоми поведінки у цих світах досить неоднакові. В сім'ї дитина, завинивши, може «зіграти» на тому, що батьки її люблять, чи то по-різному ставляться до її вчинку, можна зрештою і вплинути на їх батьківські почуття. В школі, а тим більше в колі однолітків, така тактика безумовно приречена.

Інколи звичайна, здавалося б, вимога вчителя чи батьків сказати, хто розбив вікно, ставить дитину в конче складне становище перед товаришами.

У сім, вісім, дев'ять років дитина тільки пристосовується до цієї «багатоманітності світів», різних вимог. До десятого року життя дитина вже до цього звикла. Тому десятирічні емоційно значно стійкіші і спокійніші.

Оволодіння чималою низкою навичок — читання, письмо, арифметичні дії, розв'язання задач, певна спортивна спритність, уміння спілкуватися з людьми, широким і не завжди приязним оточенням — це велике емоційне навантаження, значний крок у розвитку дитини.

Володіти собою

Микола ГУМЕНЮК,
кандидат психологічних наук;
Борис ШЕРЦИС,
кандидат медичних наук

І цикл.
І — 7-й дні

1. У КІМНАТІ тихо, спокійно, темно. 2. У кімнаті тепло (коли надворі холодно). У кімнаті прохолодно (за теплої погоди). 3. Мені не хочеться думати. 4. Мені не хочеться ворухнутися. 5. Мені не хочеться змінити позу. 6. Моє дихання рівне, спокійне. 7. Мені дихається легко й вільно. 8. Моє серце працює спокійно. 9. Моє серце працює ритмічно. 10. Я спокійний... я спокійний...

Формули 1—10 призначені для навіювання почуття загального спокою. Далі ведучий переходить до формул розслаблення правої руки, і спортсмени фіксують увагу на кисті правої руки.

11. Моя увага — на моїй правій кисті. 12. Моя права кисть розслаблена. 13. Моя права кисть тепла. 14. Моя права кисть важка. 15. Моя права рука важка.

Після формули 15 спортсмени п'ять хвилин відпочивають, весь час фіксуючи увагу на правій кисті. Після цього ведучий вимовляє формули тонізації правої руки (16—20) і загальної тонізації (21—26).

16. Моя увага — на моїй правій кисті. 17. Моя права кисть легка. 18. Моя права рука легка. 19. Я відчуваю приємне м'язове напруження в моїй правій руці. 20. Моя права рука сильна. 21. Я добре відпочив. 22. Я бадьорий. 23. Я відчуваю приплив сил. 24. Я готовий діяти. 25. Розплющити очі. 26. Приємно потягнутися.

Навіюючи формулу 26, спортсмени, які лежать, двічі потягуються, потім встають і потягуються ще два рази. Ті, що сидять у позі кучера, тричі потягуються сидячи і двічі — стоячи. Такою послідовністю вправ слід закінчувати кожне заняття.

Після кожного заняття ведучий запитує членів групи про самопочуття, про ефективність формул самонавіювання, коректує нечіткі відповіді.

У минулому номері журналу автори розповіли про основні принципи аутогенного тренування, про його значення у різних сферах людської діяльності, зокрема у спорті. Їх рекомендації допомагають спортсменам долати складні психологічні бар'єри, які виникають під час змагань.

Сьогодні пропонуємо читачам формули самонавіювання для групових та індивідуальних занять.

На засвоєння першого циклу йде сім днів.

Крім колективних занять, доцільно два-три рази на день проводити самостійні тренування — вранці після пробудження, лежачи у ліжку; удень після обіду; ввечері перед сном. А втім, можна тренуватися і в інший час. Під час домашніх занять, щоб краще відчути тепло і важкість у кисті, можна надіти теплу рукавичку або взяти у руку щось важке. Але тільки на перших заняттях, потім ці відчуття з'являтимуться самі.

II цикл.
8 — 14-й дні

Ведучий вимовляє формули 1—15, а відтак переходить до формул розслаблення лівої кисті: 11 «а». Моя увага — на моїй лівій кисті. 12 «а». Моя ліва кисть розслаблена, 13 «а». Моя ліва кисть тепла. 14 «а». Моя ліва кисть важка. 15 «а». Моя ліва рука важка.

Після цього — п'ять хвилин відпочинку, увага зосереджена на лівій кисті. Далі йдуть формули тонізації правої руки (16—20) і лівої (16 «а»—20 «а»).

16 «а». Моя увага — на моїй лівій кисті. 17 «а». Моя ліва кисть легка. 18 «а». Моя ліва рука легка. 19 «а». Я відчуваю приємне м'язове напруження в лівій руці. 20 «а». Моя ліва рука сильна.

Ведучий вимовляє почуття загальної тонізації, формули 21—26, після цього всі виконують завершальні вправи з першого циклу.

III цикл.
15 — 17-й дні

Ведучий вимовляє формули загального заспокоєння (1—10), розслаблення правої і лівої руки. Далі підключає формули розслаблення шиї, спини, живота:

27. Моя увага — на моїй шиї. 28. Моя шия розслаблена. 29. Моя увага — на моїй спині (увага фіксується то на правій, то на лівій лопатці). 30. Моя спина розслаблена (при цьому розслаблюються м'язи спочатку правої, а потім лівої лопатки). 31. Моя увага — на центрі мого живота. 32. Центр мого живота теплий. 33. Мій живіт теплий (почуття тепла відповідає розслабленню м'язів живота, тому спеціальні формули для цього непотрібні).

Усі відпочивають п'ять хвилин.

Далі ведучий вимовляє формули тонізації правої і лівої рук, додає формули тонізації шиї і спини: 28. Моя шия приємно напружена. 29. Моя спина приємно напружена.

Ведучий вимовляє формули почуття загальної тонізації, після чого всі піднімаються в уже відомій нам послідовності.

IV цикл.
18—24-й дні

Ведучий послідовно вимовляє формули, засвоєні в попередніх циклах, після цього — формули розслаблення правої ноги: 34. Моя увага — на моїй правій стопі. 35. Моя права стопа розслаблена. 36. Моя права стопа тепла. 37. Моя права стопа важка. 38. Моя права нога важка.

П'ять хвилин відпочинку, затим — тонізація правої ноги:

39. Моя увага — на моїй правій стопі. 40. Моя права стопа легка. 41. Моя права нога легка. 42. Я відчуваю приємне м'язове напруження в моїй правій нозі. 43. Моя права нога сильна.

Ведучий вимовляє формули тонізації правої і лівої рук, шиї, спини, почуття загальної тонізації. Після цього всі піднімаються.

V цикл.
25 — 31-й дні

Заняття починається так само, як і попереднє, плюс формули розслаблення правої ноги; далі йдуть формули розслаблення лівої: 34 «а». Моя увага — на моїй лівій стопі. 35 «а». Моя ліва стопа розслаблена. 36 «а». Моя ліва стопа тепла. 37 «а». Моя ліва стопа важка. 38. «а». Моя ліва нога важка.

П'ять хвилин відпочинку, відтак ідуть формули тонізації лівої ноги:

39 «а». Моя увага — на моїй лівій стопі. 40 «а». Моя ліва стопа легка. 41 «а». Моя ліва нога легка. 42 «а». Я відчуваю приємне напруження у моїй лівій нозі. 43 «а». Моя ліва нога сильна.

Ведучий вимовляє формули тонізації правої ноги, а також ті самі формули навіювання, що й на попередньому занятті.

Жінкам у певні дні місяця формули самонавіювання для ніг і живота краще не виконувати.

Кожен спортсмен прагне якомога більше знати про своїх суперників. Не тільки про їх готовність до змагань, а головним чином про їх психологічні особливості — риси характеру, вміння настроїтися на боротьбу, вести її за різних обставин.

А що, як такого «досьє» у спортсмена немає і він зустрічається із сильним суперником уперше? На що слід звернути увагу? Насамперед — на обличчя, на зовнішній вигляд.

Обличчя — начеб екран, на якому відбито найтонші нюанси характеру і внутрішнього стану людини. Як правило, обличчя спортсменів вольові, виражають силу, цілеспрямованість. Але в екстремальних ситуаціях на них можна побачити і невпевненість, і розгубленість, і тривогу. За зовнішнім виглядом можна визначити й психологічну настройку. Кожен спортсмен повинен про це пам'ятати. І не тільки для того, щоб краще знати суперника, а передусім — щоб дисциплінувати себе, вплинути на власний психофізіологічний стан.

Шостий цикл занять (32—41-й дні) присвячений методиці самонавіювання мімічних масок — спокою, уваги, впевненості, рішучості, доброзичливості. Для цього треба уважно вивчити своє обличчя у дзеркалі — у стані спокою, під час прояву різних емоцій — радості, гніву, уваги, рішучості тощо. Слід уважно вдивлятися в обличчя друзів, порівнювати основні риси характеру із зовнішніми проявами емоцій. У кіно і театрі звертайте увагу на міміку акторів, в музеях — на вміння художника передати внутрішній стан людини. Цей естетико-пізнавальний етап полегшить засвоєння шостого циклу аутогенного тренування.

Отож на черговому занятті після формул самонавіювання розслаблення рук, шиї, спини, живота і ніг ведучий переходить до формул заспокоєння обличчя.

44. Моя увага — на моєму обличчі. 45. Мій лоб прохолодний (щодо лоба годиться тільки самонавіювання відчуття прохолоди). 46. Моя права повіка розслаблена. 47. Моя права повіка важка. 48. Моя права щока розслаблена. 49. Моя права щока важка. 50. Моя ліва повіка розслаблена. 51. Моя ліва повіка важка. 52. Моя ліва щока розслаблена. 53. Моя ліва щока важка. 54. Мій ніс важкий (цю формулу можна й поминуу-

Маска спокою.

«Експрес-варіант АТ».

ти). 55. Мої губи розслаблені. 56. Мої губи важкі. 57. Мій язик важкий. 58. Моє підборіддя важке (зуби при цьому розтулені). 59. Моє обличчя спокійне. 60. Моє обличчя приємне.

Після п'ятихвилинного відпочинку — формули самонавіювання тонізації обличчя.

61. Мій лоб легкий. 62. Моя права повіка легка. 63. Моя права щока легка. 64. Моя ліва повіка легка. 65. Моя ліва щока легка. 66. Мій ніс легкий. 67. Мої губи легкі. 68. Мій язик легкий. 69. Моє підборіддя легке. 70. Моє обличчя легке.

Далі вимовляються формули тонізації рук, шиї, спини, ніг, почуття загальної тонізації; після цього всі піднімаються.

На вивчення формул розслаблення і тонізації обличчя здебільшого йде один-два дні. Далі слід переходити до вивчення самонавіювання мімічних масок; на кожну відводиться два дні.

Перша маска — спокою. Після формули 60-ї треба надати обличчю спокійного виразу. Ця маска заспокоює, знімає втому, тривогу, напруження. Вона лишається на обличчі п'ять хвилин. Потім слідом за ведучим усі повторюють у думці формули самонавіювання тонізації обличчя і т. д.

Друга маска — уваги. Порядок її навіювання такий самий, як і попередньої. Цю мімічну маску можна залишити на обличчі й по закінченні занять. Особливо вона потрібна людям, чия діяльність вимагає підвищеної уваги, — шоферам, льотчикам, диспетчерам, а у спорті — воротарям, боксерам, спринтерам.

Третя маска — упевненості. Порядок її навіювання такий самий, як і першої. Ця маска рекомендується всім.

Четверта маска — рішучості. Порядок самонавіювання такий самий, як у попередніх випадках. Її можна рекомендувати борцям, штангістам перед останньою спробою, стрибунам у воду, стрибунам на лижах з трампліна, акробатам, гімнастам, бігунам перед стартом.

П'ята маска — доброзичливості. Особливо рекомендується спортсменам з агресивними рисами характеру.

Ще раз нагадаємо: самонавіювання мімічної маски, яка визначає поведінку людини, тісно пов'язане з життєвим досвідом, з уявленнями, спогадами, які вона дістала на естетико-пізнавальному етапі. Самонавіювання масок рекомендується особам з розвинутим інтелектом, переважно у віці після 18—20 років.

Самонавіювання масок — етап індивідуальних занять. Але бажано, щоб при цьому були присутні й інші особи — вони можуть стежити за зміною міміки свого товариша під час сеансу аутогенного тренування. Маски можна фотографувати — щоб усунути недоліки міміки, домогтися ідеальної маски.

VII цикл занять (42—50-й дні) — етап образно-зорових уявлень конкретної ситуації. Він іде слідом за формулою 60-ю. Так, під час сеансу аутогенного тренування гімнаст може уявити собі знайомий зал, найскладніший для себе снаряд, на якому він легко, без помилок виконує важкі елементи. Після кількох таких сеансів можна уявити собі конкретну ситуацію під час змагань — із суддями, глядачами, суперниками, себе під час виконання найскладніших елементів програми.

Відтворювати в думці конкретні ситуації з допомогою самонавіювання може кожен спортсмен, залежно від спеціалізації і завдань, що ставляться на змаганнях.

Цей прийом аутогенного тренування визначають як адапційний, він готує спортсменів до складних ситуацій у спорті — психологічних бар'єрів тощо.

VIII цикл (51—55-й дні) — вивчення експрес-варіанту аутогенного тренування.

Коли бракує часу, можна застосувати скорочений варіант аутогенного тренування. Але ефективний він у тому разі, якщо до нього вдаються люди, які опанували повний курс. Експрес-варіант грунтується на добре засвоєному умовно-рефлекторному навику, він реалізується, коли спортсмен займає вихідну позицію — кучера.

Експрес-варіант бажано виконувати, коли поруч є товариші по команді. Вони оберігають від зовнішніх подразників, а по закінченні обумовленого часу попереджують про це, торкнувшися руки, словом «час» або іншим сигналом.

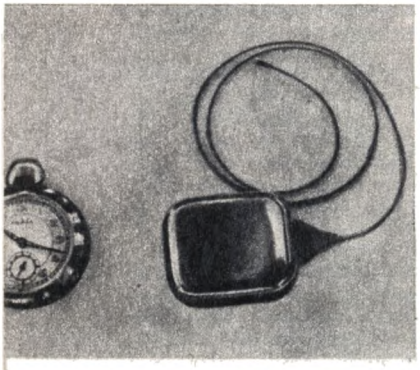
Виконуючи експрес-варіанти, треба прибрати форми кучера, зробити два-три глибоких вдихи — видихи і вдатися до формул самонавіювання:

1. Моя права рука важка. 2. Моя ліва рука важка. 3. Моя шия розслаблена. 4. Моя спина розслаблена. 5. Моя права нога важка. 6. Моя ліва нога важка. 7. Моє обличчя спокійне (після цієї формули при бажанні можна навіяти собі одну з мімічних масок). 8. Я відпочиваю. П'ять хвилин відпочинку (в експрес-варіанті він не повинен перевищувати п'ять-сім хвилин). 9. Добре відпочив. 10. Я бадьорий. 11. Моє обличчя легке. 12. На моєму обличчі — почуття упевненості (спокою, уваги і т. д.). 13. Моя права рука легка і сильна. 14. Моя ліва рука легка і сильна. 15. Моя шия легка. 16. Моя спина легка. 17. Моя права нога легка й сильна. 18. Моя ліва нога легка й сильна. 19. Ця формула самонавіювання залежить від спортивної спеціалізації.

Гімнаст може навіяти собі: «Я чітко виконаю комбінацію на брусах»; штангіст: «Я обов'язково підніму вагу»; фехтувальник: «Я виграю цей бій». 20. Я бадьорий. 21. Я відчуваю приплив енергії і сили. 22. Я готовий діяти. 23. Розплющити очі. Після цього слід потягнутися два-три рази сидячи і стільки ж стоячи.

Ми познайомили вас с основними методиками аутогенного тренування. Опанувати їх не просто, це вимагає зібраності, цілеспрямованості, часу. Але тому, хто добре володіє аутогенним тренуванням, воно дасть велику користь у повсякденному житті і професійній діяльності.

З усіх континентів

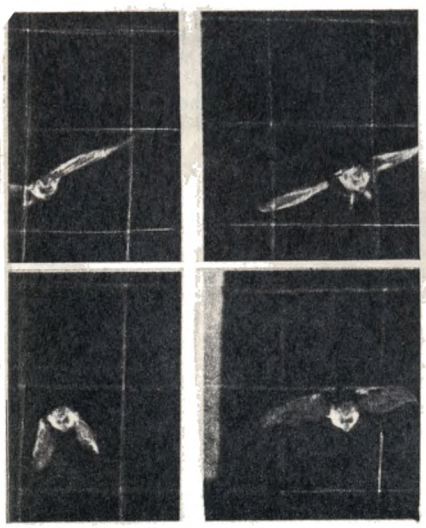


ЩОБ БИЛОСЯ СЕРЦЕ

Стимулятор серцевої діяльності розміром з кишеньковий годинник, створили в медичній клініці окружної лікарні в Лейпцігу (НДР). Протягом останніх п'яти років такий стимулятор вживили більш як 750 хворим. Його «вшивають» у шкіру на животі, а зонди від нього по артеріях підводять до серця.

КРАН, ЩО САМ СЕБЕ МОНТУЄ

Автотягач везе вулицею дивовижну споруду, яка зовні нагадує велетенську гармату. Її привозять на будівельний майданчик, ставлять на рейки і вмикають програмний пристрій. Далі відбувається низка дивовижних перетворень. «Гармата» сама піднімається і стає вертикально; потім починає рости у висоту і з її «дула» одна за одною висуваються труби. Зрештою вона перетворюється на телескопічну вежу підйомного крана заввишки 77 метрів! Збоку висувається стріла з тросами і гаками, а на верхівці башти встановлюється (теж автоматично) кабіна кранівника. Все це відбувається протягом 45 хвилин! Мобільний баштовий кран для будівельних робіт сконструювали у Канаді.



ПРЕМІЯ ДЛЯ КАЖАНА

Давно відомо: кажани орієнтуються в просторі за допомогою ультразвуку. Досліди, проведені фахівцями ФРН, дали змогу уточнити деякі деталі. Звуки частотою від 20 до 160 кілогерц тварини видають через рот або ніс. Тривалість їх від 50 до 65 мілісекунд, та коли кажан має перебороти якусь перешкоду на своєму шляху, вона скорочується. Під час експериментів кажанів змушували літати по приміщенню, яке поділили навпіл з допомогою великої нитяної сіті. Щоразу за успішне подолання перешкоди кажан одержував «премію» — мучного черв'яка. На знімках показано, як кажан долає «підступні» квадрати: перші два фото — кажан перед сіткою, наступне — крила складені, можна пролетіти крізь квадрат, останнє фото — кажан по той бік сітки.

СКЛО У ГРУНТІ

У Сполучених Штатах Америки ведуться досліди з удобрення грунту склом. Головна корисна якість такого добрива — тривалість дії. Шляхом спеціальної технології скло вилуговують, щоб воно не отруювало рослин, і додають до нього мікроскопічну кількість (тисячні частки процента) хімічних елементів, причому точними дозами. Звичайні добрива у вигляді солей розчиняються у грунті дуже нерівномірно, швидкість цього процесу регулюється, а скляні добрива можна «примусити» розчинятися з потрібною для рослини швидкістю.

РИБНИЙ ПОРОШОК

Норвезька фабрика випускає новий продукт — порошок з рибного філе. Він може зберігатися роками. Порошок змішують з водою, а потім з цього «тіста» виготовляють різні страви, наприклад рибні котлети.

ЕНЕРГІЯ ЛІСОВОГО СТРУМКА

Мірошники і ковалі здавна використовували енергію невеликих річок і струмків: вода обертала жорна і надавала руху міхам у кузні. Тепер до середніх і малих річок уважно придивляються шведські енергетики: якщо лісовий струмок здатний обертати жорно у млині, то «здолає» й лопаті невеликої турбіни потужністю 100 кіловатів. Цього цілком досить для середнього села. На невеликих річках, використовуючи перепади у рівні води, що становлять кілька десятків сантиметрів, можна споруджувати електростанції потужністю до 1500 кіловатів. Невеличкі річки Швеції (більшість з них несудноплавні) здатні дати країні енергію потужністю в 500 мегаватів.

КВАРЦОВИЙ ТЕРМОМЕТР

Для проведення складних вимірювань у лабораторіях учені теле- і радіотехнічного інституту у Варшаві створили кварцовий термометр. Він дає можливість точно вимірювати температури від мінус 80 до плюс 200°С.

МІСТО НА ПЛАВУ

Дискусії про «право на життя» таких міст ведуться в Японії давно. Це пояснюється високою вартістю землі, забрудненням атмосфери в містах і вічним страхом перед землетрусами. Вже розроблено проект міста на воді. На залізобетонних понтонах довжиною по 200 метрів і шириною 50 метрів (кожний з них може витримати корисне на-

вантаження в 20 000 тонн) монтується платформа площею 60 гектарів. На ній споруджують житлові квартали, школи, лікарні, кінотеатри. Залишиться місце і для садів. На випадок сильного землетрусу таке місто зможе дати притулок 200 000 біженцям.

ЗАМІСТЬ ПОДВІЙНИХ РАМ

У США з двоокису срібла і двоокису титану виготовлено прозору плівку, яка забезпечує ідеальний тепловий захист. Матеріал витримує температури до 500°С і пропускає 80—85 процентів видимого світла. Хоча товщина плівки не перевищує тисячних часток міліметра, вона пропускає не більш як десять процентів теплових променів. Якщо наклеїти її на звичайне віконне скло, відпадає потреба у подвійних рамах.

УДВОЄ БІЛЬШЕ

Новий автомобільний двигун, розроблений у ФРН, має вдвоє більше клапанів, ніж звичайний: кожний циліндр споряджений двома всмоктуючими і двома вихлопними клапанами. За невеликої кількості обертів двигуна працюють тільки основні клапани. Якщо ж водій підвищує швидкість, включаються додаткові. Нова система клапанного розподілу дає можливість збільшити потужність двигуна на 20 процентів. Одночасно знижуються і витрати палива.

ЕЛЕГАНТНІ І ЛЕГКІ

Італійська фірма «Інтрамотор—Глорія» освоїла метод виготовлення алюмінієвих батарей з допомогою лиття під тиском. Вони значно довговічніші від чавунних, не піддаються корозії, їх легше перевозити й монтувати. Такі батареї вкривають яскравою кольоровою емаллю.

МАГНІТ З... ПЛАСТМАСИ

Це звучить як нісенітниця, а тим часом пластмасові магніти існують. Технологію їх виготовлення розробили японські інженери. Пластмасу змішують із залізним порошком, суміш розкладають у форми і нагрівають. Далі вироби намагнічують.

НОВЕ ПРО КУЛЬОВУ БЛИСКАВКУ

Існує багато гіпотез щодо природи кульової блискавки, та жодна з них не має підтвердження. І про енергію кульових блискавок до цього часу серед учених немає одностайної думки. Минулого року англійські вчені спостерігали кульову блискавку діаметром близько десяти сантиметрів, її оточувало гало (сяйво). Блискавка просмалила дірку в сукні однієї жінки, тканина при цьому розплавилася. Точка плавлення становила 250°С. Вчені підрахували: для цього потрібна енергія у 200 джоулів. Крім того, блискавка залишила легкий опік під обручкою; виходячи з цього зробили висновок, що температура блискавки не перевищувала 100°С.

«ХІМІЧНА СТРИЖКА» ОВЕЦЬ

В Інституті експериментальної ветеринарної медицини в Кошице (Чехословаччина) випробували новий метод стрижки овець. Тваринам роблять ін'єкцію циклофосфаміду (препарату, виготовленого в НДР). Через чотирнадцять днів вовну знімають руками. При цьому середній настриг її з однієї вівці зростає з 3,9 до 4,2 кілограма, а якість поліпшується. Новий метод заощаджує час, до того ж відпадає потреба у кваліфікованих стригалях. Біохімічні дослідження показали, що на здоров'ї овець та їх потомства ін'єкція циклофосфаміду не позначається. «Хімічну стрижку» вівці переносять краще, ніж звичайну.

ПАРОПЛАВИ НА РЕЙКАХ

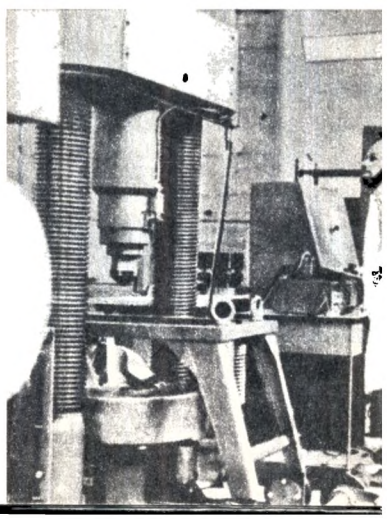
Долаючи Ельбласький канал у Польщі, судно має п'ять разів облишати водну стихію і продовжувати свій шлях по суші на рейках.

НОВА ГІДРОЕЛЕКТРОСТАНЦІЯ НА ДУНАЇ

Болгарія і Румунія домовилися про спільне будівництво нового гідроенергетичного комплексу на Дунаї, поблизу болгарського міста Нікопол і румунського Турну-Мегуреле. Висока гребля перекриє Дунай, утвориться величезне водосховище. З болгарського і румунського боків греблі будуть споруджені дві електростанції, кожна потужністю 400 мегаватів. По греблі проляжуть автострада і залізнична колія.

ДОСЛІДЖУЄ ТИСК

60 000 атмосфер — такий тиск розвиває прес, встановлений у Центральному інституті фізики землі в Потсдамі (НДР). За його допомогою досліджують різноманітні властивості гірських порід.



■ **«Розкажіть, будь ласка, що таке міражі і як вони виникають».**

Антон РАДКІВСЬКИЙ.
м. Хмельницький.

Міраж

У НІМЕЧЧИНІ, в горах Гарц, є вершина Брокен, яку з давніх часів вважали «нечистим місцем»: під час сходу чи заходу сонця на ній з'являлися «привиди». Квіти, що росли на горі, вважали зачарованими, джерело чистої води — чудодійним, а великий камінь на вершині — відьомським. Появу «привидів» на вершині гори Броккен спостерігали багато туристів.

Втім, розгадка тут дуже проста: це не що інше, як тіні від людських фігур. Їх можна побачити, коли з одного боку на людину падають промені сонця, що стоїть низько над горизонтом, а з другого в цей час висять густі хмари. На них, як на екран, падає набагато збільшена тінь людини. Це явище іноді можна спостерігати у горах Кавказу, Криму, в Середній Азії тощо.

Мабуть, усі чули про міражі у пустелі. Стомлені мандрівники раптом бачать перед собою оазис — озеро, дерева, будівлі. Вони пришвидшують ходу, та оазис віддаляється і, нарешті, зникає. В переказах народів східних країн розповідається про злу фею Моргану, яка мучить мандрівників, насилаючи на них різні видовища, що потім зникають.

Тепер ці явища добре вивчені. Повітря над землею при зміні температури нагрівається нерівномірно, різні шари його мають різну температуру і густину. Промені світла, проходячи крізь них, заломлюються. Але оскільки чітких меж між шарами повітря немає, вони заломлюються не так, як, наприклад, при переході з повітря в воду — промені поступово викривлюються, змінюючи свій напрямок. Таке викривлення називають рефракцією. Саме цим і пояснюється явище міражу.

Уранці шар повітря біля поверхні землі холодний і густіший, порівняно з вищими, теплішими. Така температурна інверсія часом викликає верхні міражі. Промені світла, що йдуть від предмета, спрямовуються так, як показано на рис. 1, і спостерігач, місцеперебування якого на рисунку позначено літерою С, може побачити, скажімо, дерева, які насправді ростуть далеко за горизонтом. Промені зазнають рефракції у верхніх шарах повітря, тому описане явище називають верхнім міражем.

Міражі спостерігали і над поверхнею води на морі. Так виникла легенда про «літучого голландця».

У наших широтах на дорогах, вкритих асфальтом, часто можна спостерігати явище нижнього міражу. Влітку асфальт сильно нагрівається сонцем, а від нього — нижній шар повітря. Густина цього шару зменшується. Промені світла, які йдуть з верхніх, густіших шарів у менш густі, викривлюються у бік густіших так, як показано на рис. 2.

Далі промені відбиваються від нижніх шарів повітря і, потрапивши в око спостерігача, створюють таке враження, ніби дорога полита водою.

Григорій ВОЗНЯК.

с. Корчин на Львівщині.

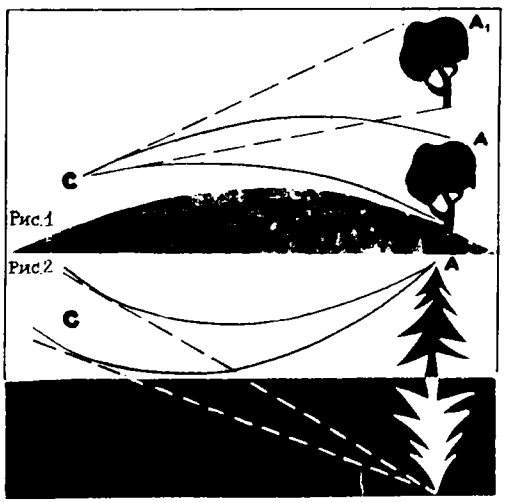


Рис.1
Рис.2

■ **«Відомо, що ідею своєї казки «Мауглі» Кіплінг узяв з реального життя. Я читала, що в джунглях і досі знаходять дітей, яких вигодували дикі тварини. Чи не могли б ви розповісти, яка їх доля? Чи здатні вони опанувати мову, вирости повноцінними людьми?»**

Л. Кравченко.
м. Одеса.

Мауглі за партою

ДАВНЬОГРЕЦЬКИЙ історик Геродот в одному із своїх творів згадує, як єгипетський фараон Псамметіх спробував визначити, котрий народ на Землі найдавніший. Для цього він наказав виховувати двох немовлят у цілковитій тиші, щоб вони ніколи не чули людського голосу. Фараон був певен: коли діти підростуть, вони заговорять. Якою мовою перше — та й буде найдавніша. Минув час, і мовчазним вихователям почулося у белькотінні дітей слово «бекос». Фараон спитав знавців, якій з відомих мов належить це слово. Відповідь була невтішна: воно вживається у мові фінікійців і означає «хліб». Довелося визнати, що не єгиптяни є найдавнішим народом.

Певна річ, такий експеримент не міг дати достовірного результа-

ту. У ті часи люди помилково вважали, ніби мова дається нам від природи, певно, тому, що її дуже легко засвоюють діти. Звідки фараону було знати, що в основі цього феномена лежать дуже складні процеси. У дитини, яка вчиться розмовляти, швидше циркулює кров, її більше подається до мозкових центрів, які відповідають за мову і пам'ять. До того ж мозок не завантажений зайвою інформацією. Коротше кажучи, увесь організм людини у певний період мобілізується для засвоєння мови. Недарма ж, коли дитина у цей період з якихось причин не навчиться розмовляти, то потім перед нею постануть незоланні труднощі. 1798 року мисливці спіймали у лісі хлопчика років одинадцяти, який не розумів людської мови і поводив себе, як дикун. Відомий у ті часи лікар і вчитель глухонімих Ітард доклав неймовірних зусиль, щоб навчити його розмовляти.

Двоє індійських дівчаток Камала і Амала, яких знайшли у вовчому лігвищі 1920 року, також дуже відставали у своєму розвитку. Камала у 17 років своїм розумовим рівнем нагадувала дворічну дитину, ходила рачки і знала лише 30 слів.

Жорстокі «експерименти», поставлені самою природою, наочно доводять, що людина оволодіває мовою у ранньому дитинстві, спілкуючись з людьми. Щоправда, відомі випадки, які начебто суперечать цьому правилу.

1828 року у Нюрнбергу з'явився сімнадцятирічний юнак, який майже не вмів ходити і говорити. Проте він досить швидко навчився розмовляти і розповів про себе дивну історію. Нібито він жив у порожній кімнаті, в абсолютній темряві й тиші. Їжу йому ставили біля ліжка, коли він спав. Юнак — його назвали Каспаром Гаузером — не знав, скільки часу провів він у в'язниці, хто його туди кинув. Ходили чутки, ніби це позбавлений престолу принц Баденський.

Каспар виявився справжнім вундеркіндом: він легко надолужив прогаяне і поступив на службу.

1957 року у джунглях Індії знайшли хлопця на ім'я Парасоам, який поведінкою і звичками скидався на вовка. Він також спромігся опанувати мову. Та чи справді він жив і виховувався між дикими тваринами?

Дослідивши Парасоама, професор Чікагського університету В. Огборн висловив думку, що «дитина-вовк» ніколи не бачила живого вовка. А його поведінка зумовлена рідкісною хворобою— аутизмом. Діти, які страждають на цей психічний розлад, живучи серед людей, поводять себе як вовки: не розмовляють, ходять рачки, виють, кусаються. Вдень вони ховаються в «нори», зроблені з подушок і покривал, вночі ж не сплять, а нишпорять по кімнатах, їдять сиру їжу.

У небагатьох випадках, внаслідок лікування і виховування, а то й просто так, настає тимчасове або постійне повернення розуму, діти стають звичайними людьми, починають розмовляти, втрачають тваринні звички. У деяких з них навіть відкриваються здібності. Напевно, Парасоама належав саме до таких дітей. Що ж до справжніх вигодованців вовчих зграй, то не відомо жодного випадку, коли б така дитина досягла нормального розумового і психічного розвитку, оволоділа мовою і письмом.

Гортаючи старі журнали

СОНЦЕ-ВБИВЦЯ

У ЧЕРВНІ 1887 року один молодий і заможний американець на ім'я Карл Екслей був убитий пострілом з рушниці під час післяобіднього відпочинку на софі. Куля влучила в голову й спричинила миттєву смерть. Біля протилежної стіни на підлозі знайшли маленьку рушницю. Вийнята з рани куля якраз пасувала до її цівки. Хоч свідки показали, що в момент пострілу в кімнаті, окрім убитого, нікого не було, підозра впала на родича покійного Джона Аверея, який згідно із законом був єдиним спадкоємцем Екслея. Аверей апелював до вищої інстанції, і цього року його справа слухалася повторно. Захисник підсудного Валліс із Цінцінаті для доказу невинності свого клієнта поставив такий блискучий дослід. Зарядивши рушницю, він поклав її на те ж місце, де її знайшли. На софі помістив зображення людини, вирізане з паперу, а на стіні навпроти вікна повісив скляну кулю, виповнену водою. Діючи як запалювальне скло, вона відкидала проміння сонця прямо в камеру рушниці. Рівно о третій, в годину смерті Екслея, пролунав постріл, і куля влучила в голову паперової людини.

ДОПОТОПНІ ТВАРІ

У НОВОМУ приміщенні Брюссельського природничого музею можна побачити сім ігуанодонів, могутніх кенгуроподібних представників викопних динозаврів, що їх одинадцять років тому знайшли під Можом у вугільних копальнях. Кістки обережно поклали в гіпс і в такому вигляді відіслали до Брюсселя. Кожну кістку потім занурювали в розтоплений желатин, щоб надати їй міцності. Після цього вчені склали кістки в скелети, які тепер виставили в музеї. Ігуанодони, довжиною приблизно у дев'ять метрів і висотою у чотири метри, були найбільшими європейськими ящірками.

ПОБУДОВА ТУРБІН НА НІАГАРІ

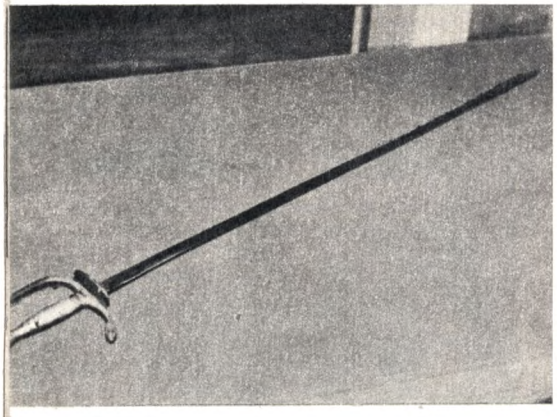
У НЬЮ-ЙОРКУ утворилося міжнародне товариство під назвою «Катаракт-Конструкшин-Компані» з капіталом у двадцять мільйонів доларів для експлуатації частини Ніагарського водоспаду. Сила падіння води в цьому місці дорівнює 125 тисячам кінських сил, з яких п'ятдесят тисяч мають бути передані в місто Буффало, за тридцять два кілометри; решта — в нове промислове місто, для заснування якого товариство купило 1400 акрів землі. Для складання проектів цього гігантського підприємства оголосили конкурс, до якого були допущені тільки відомі фірми Америки і Європи. Запроектовано побудувати двадцять п'ять турбін у п'ять тисяч кінських сил кожна, їх рушійна сила доходитиме з допомогою електрики до місця призначення. Звичайно, будуть значні ускладнення й труднощі в реалізації цього грандіозного задуму.

(«НИВА», № 37, 45 за 1891 рік)

Не заростуть сюди стежки

НА ВИСОКОМУ березі Тясмина, там, де річка, затиснута поміж скелястих круч, розливається ширше, стоїть незвичайної архітектури будинок. Споруджений він давно, ще на початку минулого століття. У ті часи садиба належала племінниці князя Г. Потьомкіна Катерині Миколаївні Самойловій. К. М. Самойлова була матір'ю двох синів, імена яких згодом стали надбанням історії. Генерал Микола Раєвський — уславлений герой війни 1812 року, Василь Давидов — активний учасник повстання декабристів.

У ті часи у «Зеленому будинку» над Тясмином не раз гостювали родичі, друзі Раєвських і Давидових. Серед них — майбутні керівники повстання декабристів П. І. Пестель, С. І. Муравйов-Апостол, М. П. Бестужев-Рюмін, С. Г. Волконський. Активне політичне життя Кам'янки, далекого села на Україні, палкі політичні дискусії, що велися там, приваблювали і О. С. Пушкіна. В роки заслання, а саме в листопаді 1820 року, він приїхав сюди з Кишинева. Чотири місяці перебував поет у Кам'янці. Тут, серед мальовничої української природи, написав він вірші «Редеет облаков летучая гряда», «Я пережил свои желания», завершив поему «Кавказский пленник».



«Зелений будиночок» — нині літературно-меморіальний музей О. С. Пушкіна і П. І. Чайковського.

О. С. ПУШКІН у 20-х роках.

Шпага В. Л. Давидова.

М. М. РАЄВСЬКИЙ — герой війни 1812 року.

Декабрист С. Г. ВОЛКОНСЬКИЙ.

В. Л. ДАВИДОВ — учасник повстання декабристів.

Інший період в історії Кам'янки пов'язаний з ім'ям великого російського композитора П. І. Чайковського. Впродовж майже 30 літ приїздив він сюди на відпочинок і, звичайно ж, працював.

Нині у центрі міста, в парку імені Декабристів, височать пам'ятники Пушкіну і Чайковському. У березовому скверику зберігся Млинок декабристів, скелястий острівець посеред Тясмину, здавен пов'язаний з ім'ям Пушкіна. Та найдорожча реліквія тих часів — це, звісно, «Зелений будиночок». На фасаді його — барельєфи Пушкіна і Чайковського, меморіальні дошки свідчать про їх перебування у цьому приміщенні. Тут дбайливо зберігається все, що пов'язано з іменами Пушкіна і Чайковського, діяльністю декабристів.

В лютому цього року минає сорок років, відколи в Кам'янці засновано літературно-меморіальний музей О. С. Пушкіна і П. І. Чайковського.

У Давидових свого часу була багата бібліотека. Збереглося кілька книг з цієї бібліотеки, які експонуються в музеї. Є тут і перші видання деяких творів Пушкіна. Збереглися речі родини Давидових. Це дає змогу відтворити обстановку тих далеких часів.

Експозиція музею розміщена в семи кімнатах. Реліквії минулого, матеріали, що стосуються життя і творчості Пушкіна і Чайковського, їх вшанування на Україні, — ще одна яскрава сторінка братньої дружби українського і російського народів. За роки існування музею його відвідали тисячі людей з усіх кінців нашої Батьківщини, чимало гостей з-за кордону. У книзі відгуків серед численних різномовних записів є слова нашого видатного письменника Олеся Гончара: «Ніколи не заростуть стежки до цього будинку, до цих місць, назавжди освячених перебуванням великих синів великого російського народу — декабристів, Пушкіна, Чайковського. Пам'ять про них український народ вічно зберігатиме у своєму серці».

Цими словами хочеться закінчити мені цю невеличку розповідь про наш музей.

Аліса
МАРУЩЕНКО,

завідуюча фондами літературно-меморіального музею О. С. Пушкіна і П. І. Чайковського.

м. Кам'янка, на Черкащині.

Рослини-гіганти

Анатолій
ІВЛЄВ,

доктор біологічних наук

ЯКІ ПРИЧИНИ зумовлюють появу великих плодів і рослин? Людина здавна прагне розгадати цю таємницю, і не просто з цікавості. Дуже заманливо розкрити цей феномен природи і навчитися вирощувати рослини, які давали б гігантські плоди. Та поки що це лишається тільки бажанням: керувати біологічними процесами у цьому напрямі ми ще не навчилися. І не тільки тому, що для цього потрібні зусилля вчених багатьох спеціальностей, — не завжди є під рукою об'єкти досліджень.

Існує чимало видів рослин, які швидко ростуть і сягають величезних розмірів. Таку особливість мають не випадкові рослини певного виду, а всі його представники. Живуть вони цілими «сім'ями», займаючи подекуди великі території, але ростуть не скрізь, а тільки в певних районах земної кулі.

Гігантських розмірів сягають багаторічні трав'янисті рослини — такі, як гречка Вейріха та сахалінська, ведмежа дудка, какалія та ін. Висота цих рослин — три-чотири метри, вага кожної — десять кілограмів.

Вершник на коні губиться серед рослин-гігантів; піший бачить перед себе лише стовбури трав, а замість неба — стріху із переплетеного листя. Кожен лист рослини гадючника, наприклад, може правити за парасольку. Дуже цікавий і трав'янистий курильський бамбук, що дає по 40 тонн зеленої маси з гектара. В Японії з нього виготовляють декоративні меблі — крісла, столики тощо. Взагалі ж то — звичайнісінький бур'ян, який росте на пустирях. З гігантськими рослинами трапляються іноді дивні метаморфози. З історії відома так звана гречана лихоманка, що охопила Францію після того, як мореплавець Лаперуз завіз туди із Сахаліну насіння гречки Вейріха. Спокусившись гігантськими розмірами гречки, більшість фермерів зайняла під цю культуру величезні площі. Першого року одержали рекордний врожай, проте наступного вони залишились без кормів, бо чуда не сталося, і фермери відмовилися від її культивування. Про гречку Вейріха забули. Згадали ж про неї майже через 100 років, тепер уже вчені, які прагнули пізнати таємницю гігантизму рослин.

Сьогодні відомо понад 100 видів рослин, які можна віднести до гігантів. Одначе виявляють свої біо-

логічні особливості вони не скрізь, хоч і зустрічаються в багатьох районах земної кулі. Гігантськими вони є тільки на Сахаліні, в Японії, на Камчатці, у Примор'ї, в горах Алтаю і Скандінавії, у Карпатах і на Кавказі.

«Прописка» таких рослин у певних географічних районах свідчить про те, що для свого росту вони потребують певних екологічних умов. Попервах вчені намагалися виявити якийсь окремий фактор, який визначає гігантизм. Таким не безпідставно вважали потужний сніговий покрив в усіх згаданих районах. Проте існують і інші, не менш засніжені райони, де гігантизм рослин не проявляється.

Аналізуючи розвиток рослин-гігантів у приморських районах, деякі вчені пояснювали появу цього феномена імпульверизацією — впливом солей, занесених з моря. Однак у таких районах, як Алтай і Карпати, імпульверизації не спостерігалося, а явища гігантизму тут не рідкість. Та й у власне приморських районах повітря збагачується сіллю лише у вузькій узбережній смузі.

Отож якийсь окремий фактор неспроможний зумовити таке складне природне явище. Воно, очевидно, залежить від суми факторів, що визначають екологічні умови, зокрема від клімату, грунтового живлення і т. ін. Умови ці специфічні, відмінні від тих звичайних, в яких розвиваються рослини не гіганти.

Виділяють три основні групи факторів, що зумовлюють гігантизм рослин: космічні, біологічні, екологічні (грунтове живлення, вологість і температура грунту, повітря і т. д.).

Найсильнішим є космічний фактор — своєрідний склад сонячного світла, що опромінює даний район суходолу. У звичайних умовах сонячний спектр багатий на промені фізіологічно активної радіації (ФАР). Вони потрібні рослинам для фотосинтезу. В районах же, де ростуть гіганти, спектр, як правило, бідний на ці довжини хвиль. Втрата ФАР відбувається тут під час долання світлом потужної і щільної хмарності, котра тримається подеколи довгі місяці. Розвиваючись у таких умовах, рослина виробляє своєрідну захисну реакцію — вона вишукує шляхи «добування» ФАР, яких їй бракує. Зокрема збільшує свій листяний покрив, щоб поглинати додаткові порції ФАР.

Здатність збільшувати площу поверхні листя у різних рослин виражена по-різному. У спорої частини дикорослих рослин-гігантів більшає кожний окремий листок, причому розташовуються вони ярусами, не затінюючи одне одного. Інші види збільшують загальну кількість листя, розміри якого лишаються звичайними. Деревні рослини формують зонтичну крону: листя розташоване в основному на верхівці, яка широко розкидається довкола стовбура.

Щільна хмарність не тільки затримує ФАР, а й створює тепличний ефект, сприяючи підвищенню вологості повітря. Це примушує рослину інтенсивніше дихати, збільшуються розміри продихів клітин і розміри самих клітин, енергійніше відбуваються процеси росту і розвитку.

Рослини, що утворили велику листяну поверхню, поглинають додаткові порції ФАР — значить, посилюються ростові процеси. Тому гіганти нерідко ототожнюють з рослинами інтенсивного росту. До речі, фізіологи нерідко відносять до гігантів не тільки рослини, які сягають великих розмірів, а й ті, що напрочуд швидко ростуть. Це може бути й подорожник, і ромашка, і деякі дерева. Скажімо, хвойні ліси на Сахаліні створюють однакову кількість біомаси значно скоріше, ніж ліси Примор'я, Приамур'я чи Сибіру. Природний інтенсивний ріст вимагає підвищених витрат енергії. Енергетичною сировиною для рослин є азот, фосфор, калій, вода тощо. І що інтенсивніше відбуваються ростові процеси, то більше живильних речовин витрачає на них рослина. Та грунт не завжди містить їх у достатній кількості. Щоб «підстрахуватися» на випадок нестачі елементів живлення у грунті, рослина запасає їх у своєму організмі. Напрошується порівняння із здатністю ведмедя чи верблюда нагромаджувати жир і вологу. Рослини-гіганти створюють своєрідні комори у корінні, яке в них добре розвинуте.

Тут ідеться вже про групу біологічних факторів, які сприяють гігантизмові рослин. Властивість формувати потужну кореневу систему з чималими запасами живильних речовин і створювати велику листяну поверхню передається у спадок.

У густих заростях рослин-гігантів утворюється специфічний фітоклімат: висока вологість повітря і тепло. Саме ці фактори, у свою чергу, сприяють дальшому ростові листя і розвиткові кореневої системи.

Слід сказати, що потужне коріння у рослин-гігантів формується не одразу, а тільки у певному віці. І якщо рослина не створила такої комори, вона ніколи не стане гігантом. У різних рослин цей вік різний, але, як правило, не виходить за межі трьох-семи років.

Погодні умови теж впливають на ріст рослин, надто тих, які не створили запасів. Холодної весни ріст відчутно гальмується, та з настанням тепла рослина підростає на 6—14 сантиметрів за добу.

Запасаючи живильні речовини у своєму організмі, рослина водночас збагачує ними і грунт навколо себе. Оскільки ж гіганти ростуть не поодинці, а утворюють великі природні зарості, то грунти під ними найбільш родючі. Правда, сам по собі запас живлення в грунті ще не вирішує справи, так само як запас продуктів у хазяйській коморі ще не робить ситими членів родини. Елементи живлення, що перебувають у грунті, мають перейти у форму, придатну для рослини. І тут їй на допомогу приходять різні хімічні елементи та біологічні ферменти — у природі їх є чимало.

Такі каталізатори не тільки допомагають рослині засвоювати елементи живлення, а й сприяють інтенсифікації ростових процесів. Одним з них є марганець. Він бере участь у процесах фотосинтезу, входить до складу хлорофілу, поліпшує азотний обмін та ряд інших процесів. Що більша рослина, то більше вона споживає марганцю. Та от біда: спадковість гігантів не стабільна. Потрапивши в інші умови, рослини-гіганти втрачають свої біологічні особливості. Саме це трапилося й з гречкою Вейріха у Франції. Я знаю випадки, коли трав'яні гіганти, потрапляючи на чужину, перетворюються у карликові півчагарники. З другого боку, звичайні собі рослини, потрапивши в райони, де ростуть гіганти, через 7—15 років теж стають ними.

Екологічні умови, що сприяють гігантизму, можна створювати штучно, скажімо, в тепличних господарствах. Але щоб перенести цей надзвичайний феномен на великі площі, треба навчитися закріплювати у рослин здатність залишатися гігантами за будь-яких умов. Якщо наука доб'ється цього, перед нами відкриються перспективи різкого збільшення біологічної продуктивності рослин.

м. Хабаровськ.

Лист лабазника.

У заростях гречки сахалінської.

У заростях лабазника.

Фото автора.

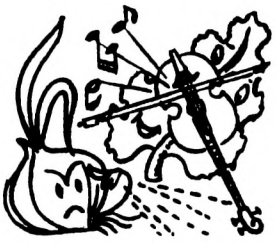
Цікава планета

Пізанська вежа — пам'ятка архітектури середньовіччя — збудована у XV столітті. Багато подій історії світової науки та культури пов'язані з нею. Тут Галілей ставив свої знамениті досліди з механіки, які спростували теорію тяжіння Арістотеля і поклали початок сучасній фізиці та астрономії. Згідно з Арістотелем з двох тіл, які падають, важче має впасти швидше. Щоб перевірити своє припущення про незалежність швидкості падіння тіла від його ваги, Галілей і скористався з Пізанської вежі. Експеримент підтвердив його теорію.

У наш час цей експеримент повторили. З вежі кидали дві світні пластмасові кулі, які (вкотре вже!) підтвердили правильність висновку великого вченого і мислителя.

«АГРОПСИХОЛОГІЯ»

Норвезький професор Олаф Ліндстрем, який вивчає вплив овочів на



психіку людини, запевняє: салата розвиває музичні здібності, цибуля сприяє процесові мислення, морква і шпинат навіюють меланхолію, картопля ж заспокоює.

ВИМАГАЄ МОДА

Паризький оптик Коста Лемьєр виготовляє окуляри для котів і собак. Недавно він розширив

коло своєї клієнтури — робить окуляри і для домашніх хом'ячків.

ШОКОЛАДНЕ ВИНО

Як правило, вино роблять з винограду, часом — з інших плодів і ягід. Підприємство в місті Калабаре (Нігерія) почало виготовляти вино з бобів какао. Воно сподобалося любителям, і першу велику партію какао-вина — два мільйони пляшок — вже продано в Європу.

ЗУБНИЙ ЛІКАР У КОРІВНИКУ

Приріст корів і надої молока залежать, до речі, і від стану зубів у тварин. До такого висновку прийшли аргентінські тваринники. Вони зацікавилися: чому деякі корови при однаковому догляді порівняно з іншими втрачають вагу, зменшують надої. Спостереження показали, що в багатьох випадках винні хворі зуби. Тепер на дослідній фермі Ріо Негро відкрито зуболікарський кабінет для корів. Успіх заходу швидко дався взнаки: після лікування зубів корови почали набирати вагу і давати більше молока.

ЩЕ ОДИН ЮВІЛЕЙ

На честь ювілею — 150-річчя від дня заснування лондонського зоопарку — кожна тварина одержала святковий обід. На фото: гігантську черепаху годують улюбленою стравою — сендвічем із смородиновим варенням.

ТРОПІЧНІ ЛІСИ І ГАЗЕТИ

За підрахунками Міжнародного фонду захисту природи, якщо збережуться нинішні темпи вирубування тропічних лісів, до 2000 року вони зовсім зникнуть з поверхні земної кулі. А це може мати катастрофічні наслідки для нашої планети. Причиною хижацького вигублення лісів, як гадають, є зростання попиту на газетний папір.

Зараз вологі тропічні ліси займають площу у дев'ять мільйонів квадратних кілометрів, це становить 40 процентів всіх лісових масивів на Землі. Вони на 30 процентів задовольняють потреби всієї планети у кисні. Біологічна структура тропічних лісів за останні 60 мільйонів років майже не змінилася. Тут у чотири рази більше тварин і рослин, ніж у всіх інших кліматичних зонах. Через вирубування лісів в Індонезії сотні квадратних кілометрів тропічних лісів перетворилися на степ або напівпустелю.

ЗМАГАННЯ ГІПНОТИЗЕРІВ

У Парижі гіпнотизери з різних країн змагалися в умінні присипляти своїх пацієнтів. Канадцю Івону Ріва вдалося приспати водночас сім чоловік; він мав намір розбудити їх тільки через тиждень — це було б світовим рекордом. Але всі вони прокинулися раніше.

ЧИ ШКІДЛИВИЙ СОНІ

Дуже багато спати — шкідливо, запевняє британський психіатр Хоан Гомец. Чоловіки, яким понад 50 і які сплять дев'ять годин на добу, вмирають від інфаркту та інших хвороб вдвоє частіше, ніж ті, що сплять сім годин або менше. Пані Гомец, яка спить лише п'ять годин на добу, вважає, що семигодинного сну цілком досить для жінок. Чоловіки мають спати на десять хвилин довше.

СИВУЧІ НА САХАЛІНІ

Навесні на брекватері Невельського рибного порту, на Сахаліні, вигріваються проти сонечка сивучі. Звірі не бояться людей. Щоб не турбувати їх, кораблям, що входять у порт, заборонено видавати звукові сигнали.

Іван Федоренко

ПОДІБНО до більшості відомих астрономів XIX століття, він набував досвіду наукової діяльності в Пулковській обсерваторії, яка на той час вважалася астрономічною столицею світу. Неперевершеними були складені тут каталоги положень зірок, широкого визнання дістали праці першого директора обсерваторії В. С. Струве. Сам факт наявності в Росії астрономічного центру дав поштовх зміцненню науки про будову Всесвіту, створенню в країні нових обсерваторій.

Зокрема, в Пулкові було розроблено проект астрономічної обсерваторії Харківського університету. Щоправда, його довгий час не вдавалося здійснити, оскільки царський уряд не виділив достатніх коштів.

Коли тридцятирічний ад'юнкт Іван Федоренко приїхав до Харкова, його радо зустрів колега по Пулковській обсерваторії професор Андрій Шидловський. На той час Федоренко був автор кількох фундаментальних наукових праць, які високо оцінила астрономічна громадськість.

1854 року він опублікував каталог 4 637 навколополярних зірок. Під керівництвом професора Струве працював над визначенням орбіт подвійних зірок, які тоді були одним з найголовніших, найцікавіших об'єктів астрономії. Професор Шидловський одразу ж залучив молодого колегу до активної діяльності. Крім читання лекцій, вони організовують експедиції для визначення географічних координат багатьох міст України, проводять спостереження у тимчасовій астрономічній обсерваторії (її збудували в університетському саду — нині парку ім. Т. Г. Шевченка). Картонна вежа діаметром вісім футів оберталася за допомогою спеціального пристрою. На відстані 20 футів від неї стояв стовп для переносних інструментів. Важко навіть повірити, що саме такою була астрономічна обсерваторія одного з найбільших університетів Російської імперії.

1865 року І. І. Федоренко з успіхом захищає докторську дисертацію, його призначають професором астрономії і завідуючим кафедрою астрономії та геодезії. Учений-астроном був також талановитим педагогом і організатором. Не раз він порушував клопотання про створення в Харкові постійної обсерваторії, однак потрібних коштів так і не одержав. 285 карбованців щороку — такої суми не вистачало навіть на придбання найнеобхіднішого обладнання. А тим часом картонний «замок» науки зруйнували вітри і дощі. Тоді професор Федоренко разом із студентами будує нову тимчасову обсерваторію.

У таких труднощах і нестатках народжувалася астрономічна наука на Україні, яка нині дістала всесвітнє визнання. Біля її колиски стояв професор Федоренко — видатний астроном, 100-річчя з дня народження якого ми відзначаємо в цьому місяці.

Животворні мінерали

ВИВЧЕННЯ процесів і способів регуляції кореневого живлення рослин як важливої умови їх продуктивності — тема, над якою вже кілька років працюють науковці відділу фізіології живлення рослин Інституту фізіології рослин АН УРСР під керівництвом завідуючого відділом, доктора сільськогосподарських наук О. І. Хоменка.

Учені з'ясовують, які фізіолого-біологічні та генетичні фактори визначають процеси поглинання і транспортування елементів мінерального живлення в рослинах. Численні досліди показали, що так звані мембранно-активні речовини типу додецилсульфату натрію (ДДС-Na) та диметилсульфоксиду (ДМСО) посилюють поглинання, транспортування і нагромадження азоту і фосфору в цукрових буряках, озимій пшениці та картоплі.

Вивчено також спосіб оптимізації азотистого живлення озимої пшениці, зокрема сорту Кавказ, в умовах півдня України. Це гарантує одержання з гектара по 70 центнерів високоякісного зерна.

Затриманий цукор

ЦІКАВІ дослідження провели вчені відділу фізіології росту рослин Інституту фізіології рослин АН УРСР під керівництвом доктора біологічних наук Ф. Калініна, які працюють над зменшенням втрат цукру під час зберігання цукрових буряків на заводах. У процесі закладання у кагати коренеплоди обробляють розчином гідразиду малеїнової кислоти (10—15 грамів на тонну). Проникаючи в корені, розчин гальмує їх проростання і перешкоджає втратам цукру, які відбуваються при цьому.

Клуб для юнацтва

Про неспокійних, про несхожих

СВІТ РОКУЕЛЛА КЕНТА

Є ЛЮДИ, чия внутрішня гармонія, надмір сил і вміння яскраво та небуденно жити вже самі по собі — явище, гідне уваги історії. Таким був Рокуелл Кент, великий художник і письменник. Його твори — гімн радості, миру й творчій праці.

Кент народився 1882 року. Готувався стати архітектором, був близький до диплома й забезпеченого життя, та відмовився від них, побачивши у Філадельфії виставку художників. Але ким він тільки не був, доки зажив слави! Втім, Кент зовсім і не шукав її, більше того — спочатку взагалі не думав, що займається мистецтвом.

У першу свою подорож — а був усе життя захоплений ними — Кент одвідав мальовничий острівець Монхіган. Від зорі й до зорі малював його кам'янисті береги, смарагдовий блиск океану, рибалок у важких чоботах, а коли настала осінь, залишився на острові працювати візником, вантажником, бурильником колодязів. Незабаром, спорудивши собі будинок, перетворився на теслю-фахівця. Вечорами і в недільні дні працював над своїми картинами. Коли зважився виставити їх в одній з ньюйоркських галерей, вони мали неабиякий успіх, але не принесли молодому художникові ні цента. Втім, він тим не переймався: не було в світі нічого, що б могло виснажити його запас завзяття.

Другим захопленням Рокуелла Кента був острів Ньюфаундленд з його стрімкими проваллями, водоспадами, дикими ущелинами й королівською щедрістю бідарів. У маленькому рибальському селищі він наймає невеликий занедбаний будинок; живеться йому там із сім'єю нелегко, та цілком щасливо. 1914 року Кент стає жертвою наївного патріотизму місцевих жителів. Чужоземець, котрий весь час щось малює, не може бути ніким іншим, як шпигуном: Рокуелл Кент змушений повернутися до Нью-Йорка. Там нарешті він за свої полотна одержує такі-сякі гроші (нині їх оцінено в багато тисяч доларів) і стає художником-професіоналом. Втім, теслярувати чи копати колодязі було значно вигідніше.

Мандрувати! Ні пальми, ні коралові острови, ні яскраві південні міста не ваблять митця. Його чарує Північ з її чистою, незайманою красою, що гартує в людині мужність. І от Рокуелл Кент з восьмирічним сином подається на Аляску. Тут він знаходить свій земний рай — острів Лисячий. Не кожному та місцина здалася б раєм —острів лежав недалеко від Північного кола, оточений похмурими горами й темним лісом. Які короткі там були дні й нескінченні ночі! Праця — малювання картин, відпочинок — заготівля дрів, приготування їжі та інший домашній клопіт. Батько й син почувалися цілком щасливими.

Після такого життя задимлені вулички Нью-Йорка стають нестерпними, і сім'я Кента (дружина й шестеро дітей) тікає звідти. Сіли на поїзд і зійшли там, де їм сподобався пейзаж, — у гористому й малонаселеному штаті Вермонт. Тут художник пробує своє перо, і його щоденник життя на Алясці під назвою «Дикий край» має величезний успіх. Майже водночас відкривається виставка картин: не тільки краса Півночі приваблює людей у творах Кента, а й відблиск щастя, гармонії, що її митець знайшов на неторованих дорогах.

Є слава, є навіть гроші. Чого треба Кентові? Самотності, яку він мав колись. Художника знову потягло на мандри. Якийсь приятель влаштував Кента безплатним пасажиром на судно, що плило навколо мису Горн. Однак дорогою йому закортіло на Вогняну Землю, і він дістається туди з одним шведом на дірявій, як решето, шлюпці. Був Кент і штурманом та коком на боті «Дирекшн». О, то була

Цікава ентомологія

НИТКА, *яку створює павук, настільки тонка й легка, що 40 000 її кілометрів важать 230 грамів. У мистецтві ткацтва рівних членистоногому немає!*

ЯКОСЬ *провели незвичайний дослід: поклали запалену цигарку в мурашник. Одразу ж по тривозі вся колонія взялася за роботу: оточили місце «пожежі» й протягом хвилини погасили її спрямованими струменями мурашиної кислоти, яка міститься в спеціальних залозах. Те саме повторилося, коли посеред мурашника поставили свічку. Двох надто відважних «пожежників», які в боротьбі з полум'ям дуже до нього наблизилися й мало не згоріли, інші мурашки підхопили й відтягнули.*

дуже романтична подорож — доводилося пробиватися крізь гори айсбергів, боротися з ураганом і нарешті рятуватися, після того як море, побавившися з крихітним суденцем, розтрощило його об скелі. Так Рокуелл Кент потрапив до Гренландії — країни, яку він полюбив, либонь, найбільше з усіх місць, де жив. Її осяйні льодовики, безмежні сніги й темне море малював, сховавшись у затінку, за айсбергом, бо сонце сліпило очі.

У дальші роки життя Кент стає широко відомий як політичний і громадський діяч, борець за мир і соціальний прогрес. Його обрано президентом Національного комітету боротьби за права народу, віцепрезидентом Інтернаціонального Робітничого Ордену.

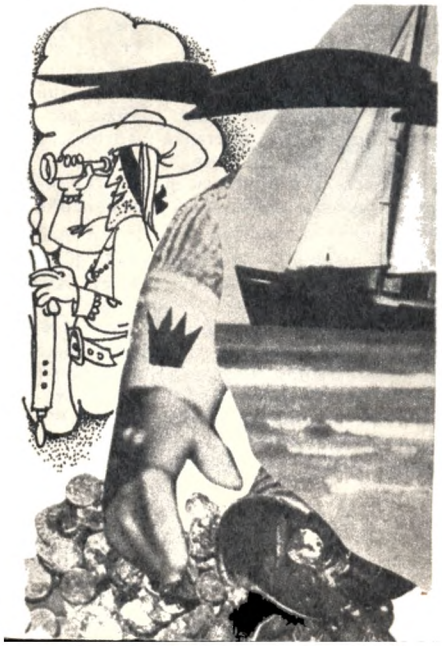
Не раз видатний художник і письменник відвідував нашу країну. Він подарував радянському народові вісімдесят своїх чудових картин, чимало графічних творів і всі книжки, які ілюстрував. Щедрість — ознака людини великої душі.

Суд історії

ГРОЗА МОРІВ КАПІТАН КІДД

ВІН припливає в нашу уяву з твору Едгара По та інших авторів пригодницького жанру на кораблі під назвою «Галера пригод». Похмурий капітан Кідд, що любив так недобре жартувати з полоненими: із зав'язаними очима їх змушували йти по дошці, перекинутій через борт вітрильника, аж доки жертва не робила рокового кроку в морську безодню. І досі є чимало охочих шукати скарби, що їх старий флібустьер нібито закопав на Атлантичному узбережжі Сполучених Штатів.

Минуло більш як 200 років від часу, коли помер зловісний капітан. І раптом архівна знахідка: два патенти, підписані англійським королем Вільгельмом III: «довіреного й улюбленого Кідда» уповноважено захоплювати французькі судна, а також у всіх морях піратські кораблі. То Кідд зовсім і не був піратом? Звідки ж ця легенда й за що 23 травня 1701 року бідолаху привселюдно стратили?



Зазирнемо в ту далеку епоху. На початку XVII століття в Англії створено Ост-Індську компанію, котра налагодила дуже вигідну торгівлю з Індією. Але дипломатичне небо було далеко не безхмарним. Одне — давалася взнаки пожадливість і зовсім не джентльменська поведінка самих англійських купців, а друге — на індійські судна надто часто нападали англійські пірати. Грошей на боротьбу з ними в казначействі не знайшлося, та король натякнув, що це може стати прибутковою справою для приватної ініціативи. Придворні негайно утворили синдикат й спорядили корабель. Його капітаном, до речі, скоріш з примусу, аніж з доброго бажання, став Кідд. Винагорода, за укладеним договором, була більш ніж скромна — тільки п'ятнадцять процентів захопленої здобичі.

На початку плавання «Галеру пригод» пограбувало незгірш від піратів англійське військове судно, яке забрало із собою найкращих моряків. Кідд мусив похапцем вербувати до екіпажу досить сумнівних осіб, аби лиш вони погодилися брати участь у такому ризикованому заході. Грошей, щоб платити їм, капітан не мав, отож мисливці на піратів були не від того, щоб самим стати піратами.

Як на гріх, мало не за рік плавання «Галера пригод» не зустріла жодного флібустьєра. Зате Кіддові доводилося рятуватися втечею від англійських суден, які й надалі зазіхали на його далеко не першокласну команду, котра весь час перебувала на грані бунту. Кілька разів Кідд захоплював незначні французькі судна, аж поки йому не дістався «великий приз» — корабель «Кведаг Мерчент» з дорогим вантажем. На ньому були французькі паспорти — отже, за королівською грамотою то була законна здобич «Галери пригод». А далі відомо, що команда збунтувалася, потопила своє судно й пристала до одного з піратських капітанів. Кіддові з жменькою вірних йому моряків та частиною здобичі вдалося втекти на «Кведаг Мерченті». На одному з острівців Карібського моря Кідд послав по воду й провіант кілька членів своєї жалюгідної команди. Повернувшися, ті доповіли:

— Сір, вас оголошено піратом!

Невдаха, лишивши судно в надійних руках, поквапився на маленькому шлюпі в Нью-Йорк — передати представникам синдикату захоплені скарби в обмін... на справедливість.

Тим часом ім'я нещасливого капітана стає козирем у боротьбі партій торі й вігів: перші звинувачують других у підтримці піратства. Міністри Вільгельма III вирі-

Психологічний практикум

ЧОТИРИ СЕСТРИ

КОЖНА *з чотирьох сестер уміє грати на одному музичному інструменті й володіє однією іноземною мовою. Марійка грає на віолончелі. Та, яка розмовляє французькою, грає на скрипці. Органістку звуть не Валерією. Дівчина, котра знає німецьку, не Ліда. Марійка знає італійську мову. Тамара не грає на скрипці й не розмовляє англійською. Валерія не знає французької мови. Ліда не грає на арфі. Органістка не розмовляє італійською. На чому грає Валерія і яку мову вона знає?*

ПАВУКИ *починають ткати павутиння, як правило, десь о четвертій годині ранку. Природно, вченому, який досліджував життя цих членистоногих, вставати так рано не хотілося, і він вирішив дати своїм піддослідним... снотворного. Справді, павуки прокинулися пізно, та коли взялися до своєї одвічної роботи, то малюнок павутиння у них вийшов зовсім інший. Зацікавлений учений почав підгодовувати членистоногих то кофеїном, то стрихніном, то іншими хімікатами. І щораз павуки ткали різні «візерунки» — відповідно до того, чим їх підгодовували.*

Таке відкриття стало справжньою знахідкою для судової медицини. Часом важко виявити, яка отрута потрапила в організм людини. Та досить павукам дати покуштувати крові яної сироватки загиблого, і візерунок розповість, від якого хімікату настала смерть.

СПОСТЕРЕЖЕННЯ *показали, що перед неврожайним роком мурашки запасають у свої комори пшеницю та інші злаки, якими харчуються.*

шують, що вигідніше пожертвувати Кіддом, перетворивши його мало не на єдиного винуватця всіх ускладнень у зовнішній політиці. Отож Кідда арештовують і поспіхом присуджують до страти. Основний привід для звинувачення — на «Кведаг Мерчент» ніяких французьких паспортів не було.

...Їх знайшов через два століття американський історик Р. Д. Пейн, працюючи в Англійському державному архіві. Документи заховало Адміралтейство, але члени парламентської комісії, котрі затверджували вирок, їх і не збиралися шукати. То не входило до інтересів шанованих джентльменів.

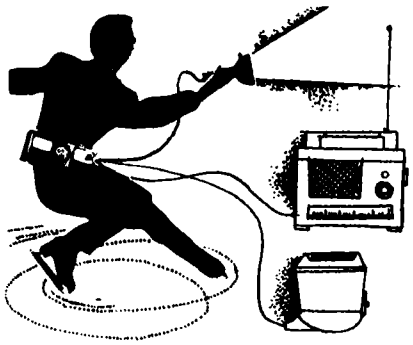
Ну а скарби «грози морів», старого капітана Кідда? Навряд чи такі взагалі існували.

Відкриття і курйози

ГРІЙТЕ САМІ СЕБЕ

ПІДРАХОВАНО, що доросла людина в стані спокою виділяє 2200 кілокалорій за добу — цією енергією можна нагріти до кипіння 24 літри води.

Проблема дармової енергії вже багато років не дає спокою винахідливим і кмітливим. Усі люди, як відомо, дихають. В нормальному стані грудна клітка здійснює 16 рухів на хвилину, а за добу — відповідно 23 000. Отож інженер з Алжіру Ж. Берголії запатентував пристрій для перетворення в енергію дихальних рухів



грудної клітки. Будова його така: кінці тонкого сталевого пояса з'єднані гумкою; маленький шатун, який перетворює зворотно-поступальні рухи кінців стрічки в оберти й передає їх на динамо-машину, яка працює, заряджаючи акумулятор. За наявності гудзика-штепселя неважко ввімкнути в цю мережу електробритву, радіоприймач або ліхтарик. А щоб акумулятор заряджався швидше, треба прискорити частоту дихання — бігати або сміятися. Отже, сміймося на здоров'я (і для зарядки акумулятора!)

Самовіддане служіння мистецтву привело С. Архипова до того, що він 1926 року запатентував «Струнний електричний генератор». На сталеву намагнічену раму у формі підкови натягували струни, їх кінці закріплювали в кристалах-випрямлячах. Коли торкнутися струн, вони перетнуть магнітні силові лінії і в них виникне електричний струм. Випрямлення його відбувається у кристалічних детекторах. Як бачимо, все згідно з наукою, та сили в генератора-альфи, прямо скажемо, міверні.

Француз Поль Брюгер запропонував черевики, що самі нагріваються: на їхніх підошвах під устілкою закріплено комірчасту прокладку. Коли людина йде, комірки стискаються й тим самим женуть повітря в черевик. Від швидкого стискування повітря нагрівається й гріє ногу, відразу ж її провітрюючи.

Ще далі пішов американець А. Бауер, який запатентував лижні черевики з генератором, закріпленим позад каблука (з лижою вони зв'язані пружинною тягою). Під час руху п'яти тяга крутить ротор генератора, і ноги гріють самі себе. А К. Ервін, теж американець, запропонував класти п'єзоелектричні кристали у заглиблення на підошвах — при стисканні вони генерують енергію.

В англійському місті Честері збудовано семиповерховий будинок без системи парового опалення — він опалюється теплом, яке випромінюють люди, що в ньому працюють. І, гріє добряче — так, що надлишок енергії можна передавати в інше приміщення.

Пошук джерел дармової енергії триває. Закликаємо включитися у нього читачів «Гіперболоїда».

А чому так?

ГОСТРОТА ОКА

СОБАКА *міг би позаздрити людським очам: він бачить не далі як на 600 метрів. А от орел чи сокіл зі своєї висоти сприймають предмети на землі так, як сприймали б ми, коли б були озброєні польовим біноклем з восьмиразовим збільшенням. У голубів зір настільки досконалий, що їх використовують як контролерів на автоматичних лініях, де потрібна тонка візуальна перевірка дрібної продукції — шарикопідшипників, деталей для електронного обладнання тощо.*

Від чого залежить гострота вору різних істот? Шведські вчені запропонували цікаве припущення: від кількості в сітківці селену. Встановлено, що в оленів, дуже гострооких, вміст селену в сітківці ока в сто разів більший, ніж у інших частинах тіла.

Забуте старе

О СЬОМІЙ ГОДИНІ... ЗА ВАВІЛОНСЬКИМ ЧАСОМ

РОЗКОПУЮЧИ *давній Вавілон, археологи знайшли багато глиняних табличок з описом тої чи тої події. Але якого року вони сталися, в текстах зазначено не було. Зате в глиняних «книжках» траплялися згадки про розташування планет: тодішні астрологи приписували їм неабиякий вплив на земні справи.*

ШКІДЛИВІ ЗНАННЯ

1874 РОКУ один з відомих хіміків того часу Кольбе рецензував роботу голландця Вант-Гоффа «Про структурні формули в просторі». Вона йому дуже не сподобалась. Тільки брак загальної освіти привів Вант-Гоффа до такої дитячої фантазії, твердив рецензент. Більше того, він рішуче заявляв, що будь-які міркування про архітектуру молекул приведуть до занепаду хімічних досліджень... Знати розташування атомів у просторі справжньому хіміку шкідливо! А 1901 року Вант-Гофф став першим Нобелівським лауреатом з хімії.

ХОЧЕТЕ ВІРТЕ — ХОЧЕТЕ НІ

ДЕЯКІ скептики з невиправданою лютістю накидалися на нові засоби пересування.

1896 року французькі спеціалісти заявили, що ідея автомобіля, який рухається із швидкістю 60 кілометрів на годину, може спасти на думку тільки п'яному.

На початку XX століття американський астроном Саймон Ньюком, коментуючи політ братів Райт, писав у газеті, що авіація для пасажирів неможлива. Літак навіть з однією людиною тримається в повітрі на межі технічних можливостей.

1956 року, тобто за рік до запуску першого радянського супутника, англійський астроном Річард ван де Вуллі свою думку з приводу космічних польотів висловив так: «Цю ідею треба відкинути як абсолютну дурницю».

■

Фото-загадка

Що зображено на цьому фото?

Пізнай самого себе

ЦІНА БУРХЛИВИХ ПРИСТРАСТЕЙ

НЕ ЗАЗДРИ... Будь стриманий у горі й радості... Вмій володіти собою...

Це — не абстрактні повчання, за ними — результати тривалих медико-соціологічних досліджень. Так, американські психологи доктор Тома Холмс і Мінорд Масуда дійшли висновку, що не тільки неприємності та лиха, а й приємні події є причинами стресових станів і навіть хвороб людини. Ці вчені склали «Порівняльну шкалу труднощів у пристосуванні до найрізноманітніших життєвих подій» як радісних, так і сумних. 349 чоловікам було запропоновано розташувати їх життєві події в такому порядку, щоб складність пристосування до них зменшувалась. Виявилося: думки всіх опитуваних дуже близькі.

88 добровольців-лікарів засвідчили, що вони перенесли 96 серйозних захворювань, дослідження показало: 93 проценти їх припало на рік, який ішов безпосередньо за життєвим потрясінням. Дослідники встановили навіть прямо пропорційний зв'язок між імовірністю захворювання і масштабом пережитої кризи. Більше того, відомості про життєві зміни можна було використовувати для прогнозування хвороб — і значна частина цих прогнозів підтвердилася.

Навіть у статистиці таких захворювань, як головний біль, застуда, порізи спостерігається зв'язок з подіями — прикрими чи радісними, — які залишили слід у свідомості людини. Недавно проведені дослідження французьких психологів свідчать, що з людьми, які завжди перебувають у гарному настрої, рідко трапляються прикрі пригоди на вулицях.

Отже, не виключено, що з часом, звернувшися до лікаря, ви почуєте: «Ага, вчора виграла ваша улюблена команда і ви дуже зраділи? Сорок процентів за те, що протягом тижня ви десь ушкодите ногу». Або: «Ви розбили свою улюблену кришталеву вазу? Не забудьте вдягнути теплі шкарпетки: сімдесят процентів за те, що застудитеся».

■

Американський математик доктор Брайн Такерман за допомогою електронної машини обчислив, в якій точці неба перебували Марс, Сатурн і Юпітер через кожні 10 років між 601 роком до нашої ери і першим роком нашої ери. Меркурій і Венера швидше змінюють свое положення на небі, і для них учений склав п'ятиденні таблиці. Всі положення планет Такерман записав за їх станом на сьому годину вечора за вавілонським часом. Тепер, зіставляючи стародавні тексти з цими астрономічними таблицями, можна буде датувати деякі події найдавнішої історії з точністю до кількох років.

Чи знаєте Ви?..

1. Хто автор плану об'єднання англійських колоній в Америці, який ліг в основу створення держави Сполучених Штатів?
2. Чи зазнають літаки ударів блискавки?
3. Якому народові належить найдавніший у світі медичний документ?
4. Яку із сучасних мов вважають нащадком скіфської?
5. Хто відкрив острів Пасхи й коли?
6. Супутників Магеллана, які повернулися до Іспанії, церква мало не прокляла за те, що вони святкували неділю не в той день, коли треба. В своєму розрахунку часу мореплавці відстали на один день. Як це могло статися?
7. Яке дерево вважається найдавнішим?
8. Де зосереджено найбільше вулканів?
9. Який з мирних договорів, що дійшли до нас, є найдавнішим?
10. Яку різницю потенціалів можуть розвинути електричні риби?

Придумайте підпис до цього фото.

Відповіді на запитання «Гіперболоїда» див. на стор. 64.

Є ще порох

Науково-фантастичне оповідання

Юрій НІКІТІН

КОЛИ б міг, Гашев посміявся б з гіркої іронії долі. Це був його останній політ, бо у такому віці космонавти йдуть на пенсію або стають директорами чи керівниками груп у самому Містечку Розвідників Галактики. Але ж треба, щоб таке сталося: його «я» втілилося у таку саму стару, кволу істоту! Та що вдієш... Він зачаївся глибоко в її мозку і почав вивчати новий світ. Втім, вивчати доводилося мало. Абориген був немічним старцем і більшу частину дня лежав у глибокій, тісній і вологій норі.

Достеменно Гашеву вдалося дізнатися тільки про те, що його розумоносій — комаха. Очевидно, комахи домінують на цій планеті.

— Старість... — скрипів абориген. — Клята старість... Нічого не пам'ятаю... Раптом одібрало більше половини мозку...

«Це я відібрав, — подумав Гашев. — Бідна комаха! Ссавець і не помітив би вторгнення. У нього сотні мільярдів нервових клітин у мозку, а в цього — лише кілька мільйонів».

Він терпляче чекав, поки комаха засне, відтак дуже обережно почав підкоряти ділянки мозку своїй волі. Це дуже ризиковано, проте вибору не було. Мета Розвідника — збирати інформацію про інші світи. А як її збереш, коли господар цілими днями не вилазить з нори?

І все ж дізнався він про предивні речі. Виявляється, що на цій планеті еволюція затягнулася на мільярди років, і вершина її — комахи. Наділені розумом, вони створили цивілізацію, яка вже налічує триста мільйонів літ! Щоправда, вона так і зосталася на стадії первісно-пастушачої, але треба ж зважити на надзвичайно вбогий мозок мешканців планети.

Наступне відкриття стурбувало Гашева. Комахи — або інсекти, як він поклав собі їх називати,— за мільйони років повністю вивчили власні можливості і свій мозок. Вони знали функцію кожної нервової клітини і віртуозно користувалися своїм знанням. Тільки старістю можна було пояснити той факт, що інсект не одразу збагнув причини раптової амнезії мозку.

Скоро Гашев зрозумів: не тільки старість була тому виною.

На світанку старого витягли з нори. Гашев побачив двох молодих і дужих інсектів. Вони тримали страхітливі кілки.

— Що я зробив? За що? — зойкнув старий.

— Ти відмовився пасти отару вождя! — сказав молодий інсект.

— Але ж я не годний! Я надто старий. Тварини затопчуть мене і з'їдять. Так уже було з іншими старими!

Молоді стражники загрозливо заскреготали жувальцями.

— Невже цього бажає вождь? — видихнув старий.

— Ти тільки й придатний на корм худобі, — сказав другий інсект.

— Ніщо не повинне пропадати, — додав перший. — Це марнотратство — закопувати в землю високоорганізовану тканину!

— Але це жорстоко... — прошепотів старий.

— Зате раціонально, — заперечив стражник. — Підеш?

— Ні! — вигукнув старий.

— Маємо інструкцію і на цей випадок, — сказав другий стражник. — Ти загинеш від спраги! І твоя смерть буде наукою для інших. А потім тебе все одно згодують худобі.

Еластичний мотузок уп'явся в тіло, захрумтів хітин. Стражники миттю прив'язали старого до чорної гладенької колони, на далекій вершині якої шелестіло велетенське листя.

— Все!

Вони пішли собі, а голова старого безпомічно впала на груди. Гашев збагнув, що інсект знепритомнів, і взяв владу над тілом. У голові відразу запаморочилось, тіло занило. Начеб повернувся у своє власне старіюче тіло. Старість — всюди старість.

Гашев оцінював становище. Якщо старий помре, помре і він, один з найстаріших космонавтів Землі, дипломований дослідник Галактики.

Мотузок був не товстіший за мізинець. Якби він був у своєму тілі, то розірвав би його двома пальцями. А мускульними зусиллями старого не розірвеш і нитки. Що робити?

Він почав роздивлятися довкруг. Неподалік височіли гори, але він перебував на відкритій вітрам місцині. Навколо росли пучки жорсткої трави. Акуратні такі пучки, мовби зелені кротячі купки. Між ними зблискували камінці.

В цю мить Гашев відчув, що інсект опритомнів. Він почув злякаий голос:
— Що зі мною коїться?

По хвилині тривожної мовчанки— знову:

— Та що це зі мною?

Гашев вагався. Інструкції забороняли контакт Розвідника з аборигеном, для цього існували спеціально підготовлені контактери. Але це був той самий надзвичайний випадок...

Він відповів:

— Ти тільки не лякайся! Я — інша істота. Я залишив своє тіло і ввійшов у твоє...

Він відчув, як інсект злякано і недовірливо зіщулився.

— Навіщо тобі це?

— Хочу вивчати твій світ. Ти тільки не лякайся!

— Мій світ? А ти звідки?

— Здалеку. Я потім усе поясню. А зараз скажи: чим загрожує нам перебування тут?

Інсект повернувся до дійсності. Навіть незвичність становища не притумлила в ньому страху перед неминучим.

— Уже починається спека. Нам треба багато пити.

— Скільки ми протримаємось? — запитав Гашев.

— Дуже недовго. Не встигне тінь від тої гори дійти до виярка.

Гашев прикинув відстань. Дві години! Дві години життя.

— Ти тільки не лякайся, — повторив він знову, як заклинання.— Розслабся, будь ласка. Я хочу сам керувати рухами. Може, щось придумаємо.

— Чужоземцю, я знаю у своєму тілі кожну клітину, — із сумовитою гордістю проказав інсект. — Там немає резервів, котрі б могли врятувати нас.

— Я не про це, — нетерпляче сказав Гашев. — Розслабся!

Він повільно витіснив інсекта у дальні ділянки мозку і наскільки дозволяв мотузок почав обходити майданчик. Спершу спало на думку перерубати мотузок гострими камінцями, проте було б дивно, якби стражники не передбачили такої можливості.

— Цупка... Як пластик. Очевидно, з якоїсь смоли. А коли кинути у вогонь? Може, розплавиться?

— Що таке «вогонь»? — запитав інсект.

— Не знаєте? — зрадів Гашев. — Значить, є шанс... Справді, звідки вічно вологій планеті знати вогонь. Ви і сонця не бачите крізь щільну і вологу атмосферу...

— Що таке «сонце»?

Гашев затято бив камінь об камінь, але руки були слабкі, паморочилось у голові, боліло старе тіло. Він заплакав од болю і відчаю, але продовжував добувати вогонь.

Минула майже половина часу, що їм лишився, у роті в нього пересохло, пекло всередині. Гашев уже не сподівався на успіх, аж раптом від однієї іскринки спалахнула трава.

— Що це?! — інсект був вражений.

— Зараз підкинемо цьому звіроі харчу і, може, він перекусить наш мотузок.

Гашев ліг на землю, підсуваючись дедалі ближче до вогню. Полум'я немилосердно пекло, та скоро мотузок ослаб, Гашев рвонувся що стало сили і — вільний!

— Тікаймо звідси, — сказав він. До отих скель. Мені потрібне каміння, а ще ліпше — метал. Там я піду до своїх, залишу твій мозок.

Долаючи інстинктивний опір інсекта, він рушив у гори. Через якийсь час почув голос у мозку:

— Організм натомився і ми скоро впадемо. Пусти мене, я краще знаю свої можливості.

Гашев завагався, врешті подумав, що інсект має рацію. І справді, той пішов економним широким кроком. Невдовзі вони натрапили на джерельце і довго й жадібно пили холодну воду.

Гашев попросив піднятися вище. Мав надію знайти залізну руду.

Тоді одноразову передавальну станцію вдалося б побудувати набагато швидше.

— Тут, — зупинився він біля громадця поіржавілих брил.

Інсект знову поступився владою над тілом, і Гашев почав зосереджуватися. Відчайдушним зусиллям волі перебудував кілька молекулярних ланцюжків у металевому зернятку. На цьому його робота скінчилася. Розташувати відповідним чином молекули, змістити у гратці атоми — і виникне механічна клітина. Перетвориться в ембріон. А той виросте у передавальну станцію.

— Одійдімо трохи, — сказав він. Грунт під ними вже почав нагріватися. Механічний ембріон ріс, розплавлював каміння, щоб було з чого будувати свій складний квазіживий організм.

— І оце зараз ти облишиш моє тіло? — почувся слабкий голос інсекта.

— Так, — нетерпляче відповів Гашев. — Ти не хвилюйся! Ми ввійдемо в цю машину, і я полечу. А ти залишишся. Повернешся.

— Куди? — приречено запитав інсект.

Гашеву стало ніяково. Справді, куди повернеться ця квола комаха?

— Візьми мене з собою, — раптом несміливо попросив інсект.

— Не можна! — панічно вигукнув Гашев. Від самої думки, що в його тілі може опинитися якась істота, стало моторошно.

— Твоя машина не зможе? — спитав інсект.

— Справа не в машині...

— Боїшся, що переобтяжу тебе? Але я старий! Мені нічого не потрібно. Я буду тихесенько сидіти в куточку твого мозку і радіти життю. Мені нічого не треба! А головне — перед смертю побачу інший світ! Я так мріяв побачити інші світи...

Гашев відчув смертельну тугу інсекта.

— Не можна, — повторив Гашев.

Станцію вичавило на поверхню.

То був чорний предмет розміром з кімнату. Він спирався на масивну триніжку.

— Зараз трохи охолоне, і я полечу...

Знизу почулися вигуки. Він озирнувся і побачив дві зелені постаті, вони видиралися нагору. Це були ті ж самі молоді стражники.

— Через півгодини будуть тут, — сказав інсект.

Він говорив спокійно, але Гашев уловив в його голосі гіркоту.

Цього разу не втекти від гострих кілків...

Уперше за всі роки роботи Розвідником Гашев відчув не страх, тугу чи відчай, а сором. Мовби кидає товариша в біді. Але ж який це товариш?..

Глянув на передавач. Довкола нього колихалося перегріте повітря, жовтіло і скручувалося

листя. Якийсь жук налетів зосліпу і впав, дригаючи обпеченими лапками. А в метелика, що пролітав поблизу, спалахнули крильця.

Гашев занепокоєно глянув униз. Стражники скоро будуть тут, і за цей час передавач не встигне охолонути. Він пошпурив донизу каменюку. Вцілить чи ні, а переслідувачі будуть обачніші. А потім нехай спробують захопити передавач! Після сеансу він розсиплеться на порох.

Інсект злякано зойкнув, коли Гашев переступив гарячий поріг.

— Дивися в ілюмінатор, — сказав він. — Останні хвилини в твоєму світі!

Він устиг подумати, що вже надто старий, аби соромитися комахи за якісь свої вчинки. Будуть двоє старих доживати удвох. У цьому навіть є свої переваги.

— Ти береш мене? — інсект ще не вірив у порятунок.

— Так. Старт!

В останню мить Гашев відчув, що зовсім позбувся неприємного почуття сорому. Бо мораль «будемо чесні навіть з павуками і жабами» не така вже й нова. Ще Чехов говорив, що чесній людині буває соромно навіть перед собакою. А відтоді багато що пішло вперед...

Він опритомнів у великому і незвично важкому тілі. Глянув у дзеркальну стелю. На пластиковім ложі побачив обплутаного проводами шістдесятирічного сивого чоловіка. Таким його знали на Землі. Гашев повільно опустив ноги на підлогу. За прозорою стіною купола з'явилися люди у білих халатах. Вони жестикулювали, намагаючися щось пояснити йому.

— Зараз, — буркнув Гашев. Насилу підняв руку, ввімкнув двосторонній зв'язок.

З динаміка долинуло:

— ...якщо володієте мускулами, натисніть на кнопку з написом «вихід»!

— Знаю, — Гашев прислухався до власного голосу. — Сам монтував, знаю всі ці кнопки.

Він натиснув на потрібну кнопку і вийшов у зал.

Пробиваючись крізь гурт психологів, до нього підбіг Хорошкевич, директор Космоцентру.

— Повернувся! І слава богу. Мені за тебе мало голови не зняли.

Все-таки ризиковано було пускати тебе в останній пошук. Твої ровесники давно троянди доглядають.

— Так — зітхнув Гашев, — троянди...

— Ну ходімо, ходімо. Відпочинеш, до моря поїдеш...

— А чому не питаєш про результати? — насмішкувато запитав Гашев. — Гадаєш, уже ні на що не годний старий? А я був на рідкісній планеті класу ХОЗСШ-65, виявив поліморфну цивілізацію комах. Рідкісні елементи, серед них два класи металів з негативним притяганням. Тварини і рослини з високим ступенем регенерації, знахідка для наших біологів...

Директор не приховував здивування. Їх оточили співробітники, всі знали, що Гашев був один з перших. З тих легендарних людей, котрі ще на Землі випробували професію лазерного Розвідника. Добре, що він і востаннє, у свій останній рейд, зробив важливі відкриття.

— Я радий, друже, — говорив тим часом Хорошкевич. — Ти навіть не уявляєш, який я радий! Мовби сам побував з тобою.

Гашев глянув на директора. Молодший од нього, той уже п'ять років тому за станом здоров'я змушений був облишити роботу Розвідника і тепер обіймав адміністративний пост.

Знав Гашев, що й для нього вже наготовлено крісло керівника відділу.

— Здавай звіт, — сказав Хорошкевич, — і приходь. Відсвяткуємо!

Гашев кивнув і вийшов на вулицю. Простір, синє небо і чисте прозоре повітря! У Гашева аж віддих перехопило. І це після туманного мороку планети інсектів.

— Ну як? — запитав він по внутрішньому зв'язку.

Відповіді не було. Гашев стурбувався. Чи не помер, бува, інсект від різкої зміни вражень?

— Ти живий? Відгукнися!

З глибини мозку долинуло ледь чутне:

— Жахливо... Не знаю, чи звикну. Але я радий, що побачив...

— Зараз підемо до мене, — сказав Гашев, — там ти очуняєш.

— Очуняю, — погодився інсект. — Тільки ти... надто вже дивний. І потворний. Звісно, як на наших красунь, — додав він квапливо.

Гашев повільно крокував зеленою вулицею, дослухаючись до співу пташок. Кричать щось схоже на «Гаудемаус».

Інсект сказав:

— Який ти складний! Ніколи б не подумав, що це можливо. Ссавець. На шість порядків вищий за структурою... Дуже складний мозок. Багато вузлів не діють... Можна, я подивлюся?

— Нічого не чіпай, — попередив Гашев.

— Я тільки ті, що не діють, — попросив інсект. — Якими ти ніколи не користувався.

— Такі можна, — дозволив Гашев.

Він прислухався, запитав занепокоєно:

— Чому не відповідаєш?

Відповіді не було.

— Чому не відповідаєш?

Мовчанка. Гашев потупцяв на місці, ніби це могло допомогти, відтак повільно рушив додому.

Піднявся на свій поверх, і раптом у свідомість пробився слабкий голос:

— Гомо... Де ти, гомо... Ти чуєш мене?

— Чую! — гукнув Гашев уголос. — Я чую тебе! Що сталося?

Голос інсекта наблизився, зміцнів. І в ньому почулося велике полегшення.

— Нарешті! Гомо, я заблукав у цьому дивовижному лабіринті — твоєму мозку. Тобі слугують лиш деякі ділянки, а решта — релікти або зародки майбутніх органів чуттів.

— Дивись, не пошкодь там чогось, — застеріг Гашев. І додав: —Внутрішній голос.

Інсект уловив у цій фразі незрозумілу іронію.

Гашев кивнув секретарці і пройшов у кабінет директора.

— Здрастуйте, Валентине Івановичу!

Директор підвівся, насилу розігнувши спину.

— Вітаю, друже! Що це ти не показувався? Хоча... розумію, у нашому віці відпочинок перш за все!

Він показав на крісло.

— А вигляд у тебе... боже ж мій, дай-но роздивлюся. Та ти, чоловіче, у розквіті сил! Ніколи б не подумав, що ти старший од мене

Слухай, тут така справа... Тебе хочуть перехопити екзобіоніки. У тебе докторський ступінь? Ну а мені, сам розумієш, хотілося б лишити тебе в апараті. Щось стало модно гребувати адміністративною роботою, усі пнуться в науку...

— Хороша ти людина, Валентине Івановичу! Навіть іти від тебе не хочеться. Але розумієш, мені тут спала на думку одна ідейка... Залишусь у Розвідниках! Цікава, між нами, робота...

Директорові аж віддих перехопило. Чого завгодно чекав, тільки не такого надприродного нахабства.

— Залишитися, кажеш? — сказав він похмуро. — Добре, голубчику. Ходімо!

— Куди?

— О, недалечко. Є тут одна місцинка, під цією ж покрівлею, — пообіцяв директор загрозливо.

Вони поминули довжелезний коридор і ввійшли у велетенський зал. Під стінами сиділи курсанти, а в центрі розкручувалася гігантська стріла з люлькою на кінці.

Тим крихітнішою видавалась диспетчерська, в якій перед екраном сидів білявий чоловік і відчайдушно кричав у мікрофон.

— Ось бачиш, — сказав директор. Він уже заспокоївся і навіть відчував легкий сором від того, що мусить нагадати космонавтові про його вік. — Поріг підняли з шести «же» до дев'яти.

А скільки витримуєш ти? У тебе й раніше за семиразового перевантаження йшла носом кров...

Раптом інструктор махнув рукою, і центрифуга зразу сповільнила оберти. Потім з люльки вийняли хлопця. Обличчя його затекло, під очима набухли важкі чорні мішки, з рота тоненькою цівкою текла кров.

— Перетримав, — сказав хтось з курсантів.

Директор несхвально кивнув головою.

— Бачив? Здоровий, а здав на семиразовому перевантаженні.

— Гм, — сказав Гашев. — Дайно я спробую...

Хорошкевич зиркнув на нього.

— Ти? Тебе винесуть ногами вперед за триразового. Не метушися, старий, я тебе розумію. Але що тут поробиш — вік...

Гашев тим часом уже влазив у кабіну. Курсанти аж повставали зі своїх місць

— Давай! — гукнув Гашев інструкторові.

Гігантська стріла почала розкручуватись. Замаячіли по стінах чудернацькі тіні, загудів двигун.

Директор занепокоєно позирав на диспетчерський екран.

— Більше трьох не давайте, — сказав інструкторові. — Старий, знаєте...

Інструктор не відривав погляду від екрана.

— Авжеж, авжеж... Тільки-но з'являться найменші протипоказання, зразу зупиню. До речі, уже триразове...

Директор остовпіло дивився на безтурботне обличчя старого космонавта.

— Чотириразове... П'яти... Шість, — з подивом сказав інструктор.

— Ну й ведмідь! Гляньте на його серце. 50 ударів, як і в стані спокою.

Стріла нарощувала швидкість. У тісну диспетчерську втискувалися курсанти і стежили за стовпцем цифр.

— Дає... — сказав інструктор з повагою. — Ну і люди були у ваш час, Валентине Івановичу.

Вісім «же», а він головою крутить!

— А шкіра яка, — вигукнув хтось за спиною, — хоч би тобі один капіляр лопнув!

Хорошкевич, не витримавши, натиснув на кнопку переговорного пристрою.

— Гашев, алло! Як себе почуваєш?

З динаміка пролунав бадьорий голос:

— Непогано. Крутіть, поки не скажу. Ще не набридло.

У диспетчерській запанувала шаноблива тиша. Замовк і балакучий інструктор. Усі дивилися на нерухомі стовпчики цифр спершу з подивом, далі занепокоєно. Несправність? Не може ж організм зберігати таку стабільність.

— Десять! — вигукнув хтось.

І знову запала мовчанка. А стріла, що божевільно крутилася, стала суцільним розмитим сірим диском, двигуни натужно ревли.

— Дванадцять!

І сталося нечуване: людина на екрані насмішкувато глянула на них і раптом хвацько підморгнула.

Очі її блищали, хоча й за половини меншого перевантаження очні яблука пересихають.

— Що за чортівня, — інструктор зблід, його рука потяглася до аварійної червоної кнопки.

— Організм функціонує нормально, — вимовив хтось.

— Надто нормально, — огризнувся інструктор. — Такого не буває!

— П'ятнадцять «же»!

— Та зупиняйте ж! — панічно зойкнув хтось з присутніх. — Не знаю, як там він, а я вже не можу дивитися...

Інструктор клацнув тумблером і сказав у мікрофон:

— Ви досягли п'ятнадцяти, ні, уже шістнадцяти «же». Зупиняти центрифугу?

Людина на екрані заперечливо похитала головою.

— Ні в якому разі! — долинув спокійний голос. — Мені тут якраз спало на думку перевірити свій максимум. Не хвилюйтеся, до нього ще далеко.

Усі вражено дивилися, як старий космонавт повернув голову, підняв руку.

— Двадцять!

— Двадцять п'ять!

Лікарі злякано притислися до стіни. Страхітливе віяло металу над головою не припиняло свого скаженого руху.

— Тридцять! Тридцять п'ять! Сорок!

У диспетчерській і залі панувала могильна мовчанка. Всі знали, що зараз у кабіні мав би плавати у крові мішок м'яса з перемеленими кістками. Але там була жива людина, і вона начебто почуває себе непогано.

У диспетчерській несподівано пролунав голос Гашева:

— У чому річ? Не відчуваю прискорення!

Інструктор глянув на прилади і хрипко відповів:

— Усе! Це межа. Центрифуга розрахована на тридцять п'ять «же», а ми витиснули сорок. Це межа. Розумієте, межа!

— Для центрифуги, — уточнив Гашев.

І всі почули його сильний голос. Старий космонавт співав. Його пісня була така сама стара, як і він сам, і мало хто з тих, хто був у залі, чув її раніше, але тепер і директор по-новому дослухався до суворих рядків:

Сильні, ми завжди в дорозі,
І радість
І горе
Ще попереду...

Коли центрифуга зупинилася, Гашев легко вистрибнув з кабіни.

Підбігли лікарі, але він тільки зверхньо глянув на них. Він був бадьорий, наче після сну.

— Як... Як це тобі вдалося?! — тільки й спромігся запитати директор.

Гашев невлад відповів:

— Ти знаєш... я вирішив не перетворюватися в юнака. Якось не статечно. Та й звик.

— Що з тобою?

— Нічого особливого. Просто ми попрацювали над організмом.

— Хто це — «ми»?

Гашев засміявся.

— Та так... Це я своїм думкам. Розмовляю з внутрішнім голосом.

А інструктор, котрий усе людство поділяв на Розвідників Галактики і тих, хто бажав ними стати, заявив:

— Залік складено. Думаю, ви ще до-о-о-вго будете у рядах проміннєвиків.

Гашев спокійно кивнув.

— Я теж такої думки. Тільки знаєте... Надто складна це процедура. Камери взаємопереходу, енергострибки... Краще вже я так...

— Як? — не зрозумів інструктор.

— Без допомоги апаратів. Так, знаєте, р-раз! — і за сотню-другу парсеків. Так простіше.

Він кивнув їм на прощання і пішов із залу. Пружною спортивною ходою.

Усі принишкли. Слова його були незрозумілі, але й коїлося щось незбагненне.

А Гашев тим часом говорив інсекту:

— А чи потрібно втілюватися в аборигенів? Може, спробувати переноситися так, у своїй плоті?

— А що, — діловито відгукнувся інсект, — резерви твого організму дозволять. Я тут виявив майже повністю атрофований центр керування регенерацією... Серед твоїх предків були і простіші, і риби? Щасливий ти, гомо... і під водою можеш жити... і в будь-якій атмосфері можеш працювати без скафандра...

Гашев весело уточнив:

— Ми зможемо працювати!

Поради на кожен день

У наш час небагато є сімей, що не мають телевізора. А от чи всі вміють правильно з ним поводитися? Мабуть, не всі. Сьогодні ми починаємо друкувати поради інженера Валерія Карлаша про те, як доглядати телевізор.

Догляд за телевізором

Рис. 1.

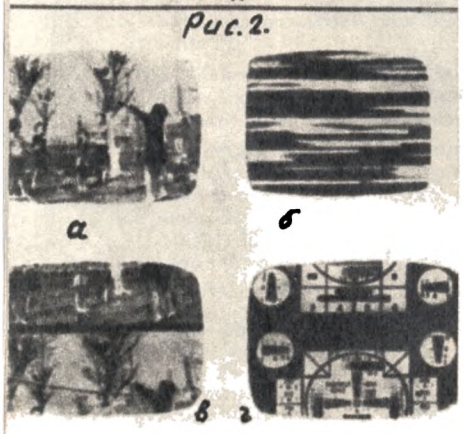


Рис. 2.

1. Крутіть ручки, але вміючи. Ручок керування у телевізорі багато і користуватися ними доводиться постійно. Вони для того й зроблені, щоб їх крутили. Проте крутити потрібно вміючи. Для цього заводи додають до кожного телевізора спеціальну інструкцію по користуванню.

Якість роботи телевізора перевіряють, спостерігаючи зображення телевізійної випробної таблиці 0249, яку спеціально передають телецентри до початку телепрограм. Таблиця допомагає об'єктивно оцінити роботу майже всіх вузлів телевізора. Для визначення чіткості по горизонталі користуються вертикальними клинами, розміщеними в центральному колі та в нижньому лівому й верхньому правому кутах. Реальна чіткість зображення відповідає тій цифрі, яка стоїть поблизу місця клина, де вертикальні лінії зливаються. Для хорошої якості необхідно, щоб цифра була не меншою 400. Аналогічно визначають вертикальну чіткість, тепер уже за горизонтальними клинами, розміщеними у центральному колі та у лівому верхньому та правому нижньому кутах. Хорошій чіткості відповідають цифри 450—550.

Важливе значення має правильний вибір яскравості та контрастності зображення. Нормальне зображення характеризується достатньою кількістю (близько шестивосьми) градацій яскравості, які визначають за градаційними смугами, розміщеними у центральному колі і поділеними на десять рівних частин з поступовим переходом від білого до чорного. За нормальної контрастності та яскравості зображення має наближатись до рис. 1а. За низької яскравості зображення ніби тьмянішає, найсвітліші ділянки стають сірими (рис. 1б). За надмірної контрастності знижають напівтони (рис. 1в), а при надмірній яскравості зображення стає занадто світлим, причому чорні деталі стають сірими (рис. 1г.).

Телевізори першого та другого класу відрегульовані так, що при будь-якому положенні ручки регулятора контрастності зображення залишається стійким. У старих телевізорах, а також у телевізорах III класу при дуже низькій та надто великій контрастності зображення може або зовсім зникнути або спотворитися. З'являються викривлення вертикальних ліній і сильний низькочастотний гул у гучномовцях. Трохи зменшивши контраст, ви ліквідуєте ці негативні явища. Часто через неправильне користування регулятором контрастності зображення зникає — власник думає, ніби телевізор зіпсувався. Авторові особисто доводилося не раз ліквідовувати такі «неполадки». У таких випадках не доводиться навіть викрутку з портфеля виймати — досить лише повернути ручку регулятора.

Іноді яскравість і контрастність зображення нормальні, а картинка на екрані нестійка. Або замість зображення на екрані переміщуються широкі темні лінії, чи картинка «плаває» або бігає згори вниз чи навпаки. Таке буває, коли зміщені від оптимального положення регулятори «частоти рядків» (рис. 2, б) або «частоти кадрів» (рис. 2, в, г). Обертають відповідні регулятори доки зображення не стане нормальним (рис. 2, а).

Нарешті, при неправильному положенні ручки настройки на зображенні виникають повтори або воно переходить у негативне. Слід обережно повертати ручку настройки праворуч—ліворуч доти, доки не одержите найкращого зображення без повторів і спотворень.

Грані дзеркального скла

Мабуть, не всі знають, що дзеркальна поверхня може оптично збільшувати простір. Невелике дзеркало на стіні передпокою ніби розсуває стіни. Овальне чи вертикальної форми дзеркало збільшує висоту приміщення, якщо його повісити горизонтально — стіна здаватиметься подовженою.

Любителям меблів «під старовину» сподобається дзеркало в круглій рамі, оздоблене фігурним литвом — останнім часом їх випускає наша промисловість.

У просторій ванній варто повісити дзеркало на внутрішній стороні дверей. Пофарбовані у контрастний колір двері ніби збільшують ванну. У маленькій — його можна вмонтувати в стіну, так, як монтують керамічну плитку.

Типові конкурсні задачі з фізики

Уже кілька років (починаючи з 1971) на прохання читачів редакція журналу друкує конкурсні задачі з математики, що пропонуються на вступних екзаменах до вузів України. Вони були опубліковані у № 4—7, 9—12 за 1971 рік, у № 1—3, 5—7, 9—12 за 1972 рік, у № 1—3, 5, 7—9, 11 за 1973 рік і у № 1—4, 7 за 1974 рік.

Враховуючи побажання учителів, старшокласників, 1975 року ми вели консультації з фізики (№ 2—4, 6, 7, 10). Поряд на сторінках журналу друкувалися конкурсні задачі з математики (№ 1, 3, 5, 6) і фізичний практикум (№ 10—11).

Як свідчать листи до редакції, «Прохідний бал» викликає неабиякий інтерес у старшокласників і вчителів. Тож цього року ми продовжуємо публікувати задачі з фізики.

1. Закон збереження імпульсу (кількості руху)

На вступних екзаменах у вузи досить часто пропонують задачі, які доцільно розв'язувати на основі застосування закону збереження імпульсу (кількості руху) системи тіл. Такими є задачі на динаміку матеріальних тіл, якщо не треба визначати прискорення чи координати тіл, що взаємодіють. Подаємо поради щодо методики розв'язування таких задач.

Як відомо, закон збереження імпульсу можна сформулювати так: імпульс замкнутої механічної системи тіл є величина стала:

$m_1\vec{v}_1+m_2\vec{v}_2+\ldots+m_n\vec{v}_n=\text{const}$ або

$\sum m_i\vec{v}_i=\text{const}.$

Нагадаємо, що механічна система називається замкнутою (або ізольованою), якщо на неї не діють зовнішні сили або коли сума всіх зовнішніх сил дорівнює нулю. Строго кажучи, у природі не існує замкнутих систем, і ту чи іншу незамкнуту механічну систему вважають замкнутою з більшим чи меншим ступенем точності і застосовують до неї закон збереження імпульсу. Цей закон можна з достатньою точністю застосовувати до незамкнутої системи, коли імпульсом зовнішніх сил $F_з\,\Delta t$ можна нехтувати порівняно з імпульсом внутрішніх сил системи. Якщо проміжок часу Δt між початковим і кінцевим станами системи дуже малий (наприклад, час пострілу, вибуху, співудару тіл тощо), то імпульс $F_з\Delta t$ зовнішніх сил, таких як сила тяжіння і тертя, можна знехтувати і розглядати систему як замкнуту. Так само можна вчинити і в тому випадку, коли зовнішні сили мізерно малі порівняно з внутрішніми, наприклад, сили тертя при ковзанні по льоду чи по поверхні води, при коченні візка по гладенькому шляху, сили тяжіння і сили опору при запуску ракет, при вибухах снарядів, при зіткненні снарядів з масивними тілами тощо.

Застосовуючи закон збереження імпульсу до тіл, які взаємодіють на Землі, треба мати на увазі, що на всі тіла діє сила тяжіння нашої планети, яка щодо тіл, які взаємодіють, є зовнішньою, тобто дана система тіл є незамкнутою. Щоб при розв'язанні таких задач можна було скористатися законом збереження імпульсу, треба було б до системи тіл, які взаємодіють, включити й Землю і враховувати зміну її імпульсу. Але оскільки рівняння закону збереження імпульсу є векторним, то в ряді випадків можна не враховувати взаємодію тіл із Землею. Так, коли така взаємодія відбувається в горизонтальному щодо поверхні Землі напрямку, то сила тяжіння Землі перпендикулярна до напрямку руху, і її проекція на горизонтальний напрямок дорівнює нулю, тобто, в горизонтальному напрямку зовнішні сили не діють і не впливають на імпульс системи. В цьому випадку говорять, що дана механічна система є замкнутою в горизонтальному напрямку. Якщо ж тіла системи, котрі взаємодіють, рухаються під кутом до горизонтального щодо поверхні Землі напрямку, то вектори імпульсу треба спроектувати на горизонтальну і вертикальну осі координат.

Далі слід записати закон збереження імпульсу лише для руху тіл у горизонтальному напрямку, оскільки тут на систему не діє сила тяжіння Землі і вона є замкнутою в цьому напрямку. У вертикальному напрямку на систему діє сила тяжіння Землі і система є незамкнутою, тобто проекції імпульсу на цей напрямок не залишаються постійними. Після загальних зауважень розглянемо розв'язання кількох задач, які пропонувалися на вступних екзаменах у ряді вузів.

Задача 1. На поверхні озера лежить нерухомо пліт довжиною $l=10$ м. З кінців його одночасно починають йти назустріч один одному доросла людина масою $m_1=60$ *кг* і дитина масою $m=30$ *кг*. Дорослий іде по плоту зі швидкістю, вдвоє більшою, ніж дитина. Визначити зміщення плоту відносно дна озера на той час, коли дорослий дійде до другого його кінця. Маса плоту $m_3=600$ *кг*, тертя плоту об воду знехтувати.

Розв'язання. На систему «пліт, доросла людина і дитина» діє сила тяжіння, $(m_1+m_2+m_3)g$, яка зрівноважується реакцією води. Оскільки тертям об воду нехтуємо, то систему можна вважати замкнутою.

Систему відліку зв'яжемо з дном (чи берегами) озера, вісь координат спрямуємо в напрямку руху дорослої людини. Позначимо через v_1 і v_2 швидкості руху дорослої людини і дитини відносно плоту, а через v — швидкість плоту відносно дна озера. Тоді відносно дна озера швидкості дорослого і дитини будуть v_1-v і v_2+v. Запишемо закон збереження імпульсу в скалярній формі:

$m_1(v_1-v)-m_2(v_2+v)-m_3v=0.$

З цього рівняння визначимо швидкість плоту v, врахувавши, що $v_2 = \frac{1}{2} v_1$:

$$v = \frac{m_1 - \frac{1}{2} m_2}{m_1 + m_2 + m_3} v_1$$

Пліт відносно дна зміщується на відстань $s = vt$, де $t = \frac{l}{v_1}$ час, затрачений дорослою людиною на переміщення з одного кінця плоту на другий. Підставивши у формулу $s = vt$ значення v і t, дістанемо

$$S = \frac{m_1 - \frac{1}{2} m_2}{m_1 + m_2 + m_3} l \approx 0{,}65 \text{ м}$$

Задача 2. Розповідають, що давньогрецькі стрибуни в довжину брали у руки по каменю і у верхній точці траєкторії польоту кидали їх назад, щоб збільшити довжину стрибка. Визначити, на скільки збільшиться довжина стрибка, якщо спортсмен масою M стрибає з двома каменями масою m кожен під кутом α до горизонту з початковою швидкістю v. Досягши найвищої точки траєкторії, спортсмен кидає назад камені з швидкістю u (відносно себе). Опір повітря нехтувати.

Розв'язання. Оскільки в горизонтальному напрямку на систему «спортсмен — камені» не діють зовнішні сили, то систему можна в цьому напрямку вважати замкнутою і застосовувати до неї закон збереження імпульсу. Систему відліку зв'яжемо з поверхнею Землі, за додатній напрямок осі координат візьмемо напрямок руху спортсмена. В цій системі швидкість спортсмена у верхній точці траєкторії до кидання каменів була $v\cos\alpha$, а після кидання стала $v\cos\alpha + \Delta v$, де Δv — приріст швидкості в горизонтальному напрямку; швидкість каменів після кидання дорівнює $v\cos\alpha - u$. Тоді закон збереження імпульсу в горизонтальному напрямку запишеться:

$$(M + 2m) v\cos\alpha - M(v\cos\alpha + \Delta v) - 2m(v\cos\alpha - u) = 0$$

З цього рівняння визначимо приріст швидкості спортсмена

$$\Delta v = \frac{2m}{M} u.$$

Збільшення довжини стрибка $\Delta s = \Delta v t$, але $t = \frac{v\sin\alpha}{g}$ Тоді

$$\Delta S = \frac{2m}{Mg} u v \sin\alpha.$$

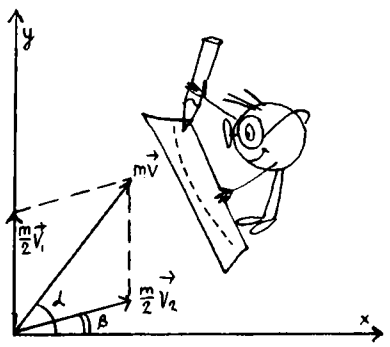
Задача 3. Мисливець на легкому надувному човні полює на диких качок. Якої швидкості набуває човен у момент пострілу, якщо маса мисливця разом з човном $m_1 = 80$ кг, маса дробу в патроні $m_2 = 35$ г, початкова швидкість польоту дробу — $v_2 = 320$ м/с, а ствол рушниці під час пострілу спрямований під кутом $\alpha = 60°$ до поверхні озера?

Розв'язання. Опір води рухові човна можна знехтувати, а тому систему «мисливець, човен і дріб» можна вважати замкнутою в горизонтальному напрямку і застосовувати закон збереження проекції імпульсу системи на горизонтальний напрямок. Систему відліку зв'яжемо з поверхнею води, вісь OX спрямуємо горизонтально в бік польоту дробу. До пострілу імпульс системи дорівнював нулю. Запишемо закон збереження проекції імпульсу системи після пострілу на вісь OX:

$m_1 v_1 + m_2 v_2 \cos\alpha = 0$, звідки $v_1 = -\frac{m_2}{m_1} v_2 \cos\alpha$ або, після підстановки числових даних, $v_1 \approx -0{,}07$ м/с. Знак мінус означає, що човен рухається в бік, протилежний пострілові.

Задача 4. Снаряд, що летів угору під кутом $\alpha = 60°$ до горизонту з швидкістю $v = 480$ м/с, розірвався на два осколки рівної маси. Один з осколків полетів вертикально вгору з швидкістю $v_1 = 400$ м/с відносно землі. Визначити швидкість другого осколка v_2 і напрямок його руху.

Розв'язання. Оскільки сили взаємодії осколків у момент вибуху снаряда (внутрішні сили системи) у багато разів більші за сили тяжіння, які діють на осколки (зовнішні сили), то до системи можна застосувати закон збереження імпульсу. Систему відліку зв'яжемо з поверхнею Землі, вісь OX спрямуємо горизонтально в бік руху снаряда, а вісь OУ — вертикально вгору (рис. 1). До вибуху імпульс системи був $\vec{mv}$, а після вибуху — $\frac{m}{2}\vec{v}_1 + \frac{m}{2}\vec{v}_2$. Згідно із законом збереження імпульсу $\vec{mv} = \frac{m}{2}\vec{v}_1 + \frac{m}{2}\vec{v}_2$ або $\vec{v} = \frac{\vec{v}_1}{2} + \frac{\vec{v}_2}{2}$



Запишемо це рівняння в проекціях на осі координат:

на вісь OX: $v\cos\alpha = \frac{1}{2} v_2 \cos\beta$;

на вісь OУ: $v\sin\alpha = \frac{1}{2} + v_1 \frac{1}{2} v_2 \sin\beta$.

Розв'язавши цю систему рівнянь, дістанемо:

$$v_2 = \sqrt{4v^2 - v_1^2} \approx 872 \text{ м/сек}.$$

$$\beta = \operatorname{arctg} \frac{2v\sin\alpha - v_1}{2v\cos\alpha} \approx 41°$$

Задача 5. Від двоступеневої ракети масою $M = 1000$ кг у момент досягнення швидкості $v = 170$ м/с відокремився її другий ступінь масою $m_2 = 400$ кг, швидкість якого при цьому зросла до $v_2 = 190$ м/с. Знайти, з якою швидкістю почав рухатися перший ступінь ракети. Швидкості вказано відносно поверхні Землі.

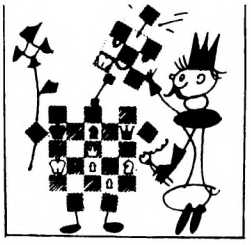
Розв'язання: На систему діє сила тяжіння Землі — зовнішня сила, але, оскільки час відокремлення ступені Δt дуже малий, то імпульс зовнішніх сил можна знехтувати і застосувати до системи закон збереження імпульсу:

$$Mv = m_1 v_1 + m_2 v_2$$

звідси

$$v_1 = \frac{m m_2 v_2}{m_1 m_2 - m m_2 - m m_1} = 0{,}3 \text{ м/сек}.$$

Семен ГОНЧАРЕНКО,
кандидат педагогічних наук.



Баталії на шахівниці

Несподівані виграші

У шаховій літературі наводиться чимало партій, в яких суперники через брак знань або неуважність допускали серйозні помилки. Особливо точної гри вимагають ті дебюти, в яких суперник заради атаки віддає фігуру.

Ось кілька таких партій.

Напапов — Раздобарін
Гамбіт Фрома

1. f2—f4 e7—e1 2. f4:e5. Чорні віддають пішака за ініціативу. Коли б білі зараз зіграли б 2. e2—e4, то вони самі запропонували б чорним королівський гамбіт.

2.. d7—d6 3. e5:d6 Cf8:d6 4. Kg1—f3 g7—g5 5. e2—e4? Помилковий хід. Білі не вживають заходів проти наступної атаки чорних. Правильно було зіграти 5. g2—g3 або 5. d2—d4. 5... g5—g4 6. Kf3—g1. Погано і 6. e4—e5 через g4 : f3 7. e5 : d6 Фd8—h4+ 8. g2—g3 Фh4—e4+ 9. Kpe1—f2 Фe4—d4+! 10. Kpf2 —e1 f3—f2+ 11. Kpe1 —e2 Cc8—g4 x. 6... Фd8—h4+ 7. Kpe1—e2 g4—g3 8. Kb1—c3 Фh4 : h2!

9. Th1 : h2 g3 : h2 10. Kg1—f3 h2—h1 Ф.

Чорний пішак перетворився на ферзя і у чорних — зайва тура. Через кілька ходів білі здалися.

Бережіть свої ферзі

Соколов — Векшенков
Дебют Реті

1. Kg1—f3 d7—d5 2. g2—g3 Cc8—g4 3. Kf3—e5 Cg4—f5 4. Cf1—g2 Kb8—d7 5. f2—f4 e7—e6. 6. c2—c4 Kg8—f6 7. Kb1—c3? Прорахунок. Білі ловлять чорного ферзя, але забувають про свого. 7... d5—d4 8. Cg2 : b7. Ще не пізно було б зіграти 8. Ke5 : d7 Фd8 : d7 9. Kc3—b1, і боротьбу можна продовжувати. 8... d4 : c3 9. Ke5—c6 c3—c2! Отже, обидва ферзі «заматовано». Але ж у чорних — зайва фігура, і вони перемагають.

10. Kc6:d8 c2:c1 Фd+ 11. Kpe1:d1 Ta8:d8 і білі швидко припинили опір.

Здався... у виграшній позиції

У міжнародному турнірі за листуванням у партії Красильникова (СРСР) з Бехманом (США) були зроблені такі ходи:

Захист Уфімцева

1. e2—e4 g7—g6 2. d2—c4 Kg8—f6 7. Kb1—c3? d7—d6 4. Cc1—e3 c7—c6 5. Фd1—d2 b7—b5 6. Cf1—d3 a7—a5 7. f2—f3 Kb8—d7. 8. d4—d5 c6 : d5 9. Kc3 : b5 d5 : e4 10. Cd3 : e4 Ta8—b8 Тут Красильников задумав ефектний виграш чорного ферзя — 11. Фd1—e2 Kd7—c5 12. Ce3 : c5 d6 : c5 13. Ta1—d1 Фd8—b6.

14. Td1—d6!? Здається, що білі перемагають у всіх варіантах: 1. 14... e7 : d6 15. Ce4— c6++, і мат наступним ходом. II. 14... Фb6 : b5 15. Ce4—c6+ Фb5 : c6. Td6 : c6. Але у чорних є несподіваний захист — 14... Cg7—c3+! Цей проміжний шах надає чорному королю поле g7. Після можливого 15. b2 : c3 e7 : d6 у чорних виграна позиція. Та й американський шахіст не розібрався в позиції і, не знайшовши виграшного ходу, здався.

І «Енциклопедія» помиляється

Після відомих десяти ходів у варіанті іспанської партії з гострим 5... f7—f5.

I. e2—e4 e7—e5 2. Kg1—f3 Kb8—c6 3. Cf1—b5 a7—a6 4. Cb5—a4 d7—d6 5. c2—c3 f7—f5 6. e4 : f5 Cc8 : f5 7. 0—0 Cf5—d3 8. Фd1—b3 b7—b5 9. Фb3—e6+ Kg8—e7 10. Kf3—g5 «Енциклопедія шахових дебютів» (т. I, стор.243) вважає позицію рівною («10... b5 : a4 11. Фe6—f7+ =). У III міжнародному турнірі за листуванням «Балтійське море — море дружби» в партії Диль — Рапопорт білі,

розраховуючи на цей варіант, запропонували нічию. Але чорні зіграли 10... Cd3—c4! і швидко перемогли. 11. Фe6—g4 Cc4 : f1 12. Kpg1 : f1 b5 : a4 13. Фg4—e6 Фd8—c8 14. Фe6—f7+ Kpe8—d8 15. d2—d4 Фc8—f5 16. Фf7—c4 d6—d5 17. Фc4 : a4 h7—h6 18. Kg5—h3 g7—g5. Зоставшись без тури, білі припинили опір.

Анатолій БАННИК,
майстер спорту СРСР.

■

Відповіді на запитання «Гіперболоїда»

ПСИХОЛОГІЧНИЙ ПРАКТИКУМ

ЧОТИРИ СЕСТРИ

Позначимо імена сестер літерами М, Л, Т і В; музичні інструменти — в, с, о, а; іноземні мови — Ф, Н, І, А. Тоді маємо такі можливості:

Імена сестер	Музичні інструменти	Іноземні мови
М	в	ФНА
Л	ос	ФІА
Т	ао	ФНІ
В	са	НІА

Згідно з умовою задачі дівчина, яка грає на скрипці, розмовляє французькою мовою. Вона може бути тільки Лідою. Тоді органістка — Тамара, і вона розмовляє німецькою. Отже, англійською може володіти тільки Марійка. Звідси — Валерія грає на арфі й розмовляє італійською.

ФОТО-ЗАГАДКА.

На фото — блискавка.

ЧИ ЗНАЄТЕ ВИ?..

1. Видатний американський вчений, творець теорії статичної електрики Бенджамен Франклін.

2. Так, і досить часто. Але блискавка не завдає шкоди літакові, в найгіршому випадку може згоріти антена.

3. Шумерам.

4. Осетинську.

5. Голландський адмірал Роггевен 1722 року.

6. Кораблі Магеллана пливли зі сходу на захід, а тому кожний пройдений градус збільшував добу на чотири хвилини, що за час плавання й склало двадцять чотири години.

7. Драконове дерево на острові Тенерер, з групи Канарських островів. Йому 6 000 років.

8. На острові Ява: 136 вулканів, з них 28 діючих.

9. Договір між єгипетськими фараонами і хеттськими царями, яким закінчилася тривала боротьба.

10. Двометровий електричний скат — 50-60 вольтів при силі струму 50 ампер; цього досить, щоб паралізувати рибу трохи меншу від нього самого. Електричні вугрі, які живуть в Амазонці, здатні розвивати різницю потенціалів у 500 вольтів — це вже небезпечно для життя людини.

ХТО ДОТЕПНІШИЙ

Підпис до фото, вміщеного в «Гіперболоїді» (№ 10 журналу за 1976 рік) придумувала вся сім'я Шинкаруків з міста Тернополя — аж до дворічної Наталочки. Вона вважає, що то сусідський хлопчик Ігор «просить пробачення і обіцяє більше Наталю не кривдити». Будемо сподіватися... Микола Давидюк із села Вербовців на Івано-Франківщині вважає, що на фото ми бачимо «Урок ввічливості». «Ганнібалова клятва!» — такий підпис пропонує Я. Іванченок із села Великомихайлівки Дніпропетровської області.

Багато дотепів присвячено акселерації, а В. Омелянович з міста Нікополя навіть написав вірш:

В житті їх перше стикування
І, може, перше спілкування,
І потиск першої руки...
Ви скажете: «В такії роки?»
— У віку нашого швидкії кроки.

Головний редактор
Ю. Г. РОМАНЮК.

Редколегія:
П. А. ВЛАСЮК,
С. К. ВСЕХСВЯТСЬКИЙ,
О. З. ЖМУДСЬКИЙ,
І. І. КОНДІЛЕНКО,
В. П. КОМІСАРЕНКО,
О. І. КУХТЕНКО,
В. Я. МАЦЮК (відповідальний секретар),
О. С. ПАРАСЮК,
М. С. ПОГОРЄЛОВ,
Н. В. СУКМАНСЬКА, (редактор відділу),
В. О. ТРИПОЛЬСЬКИЙ,
Р. В. ЧАГОВЕЦЬ.

Художній редактор
О. Ю. ПОЛІЩУК,

технічний редактор
Г. О. БАБІЛЬЧАНОВА,

коректор С. В. ЯНКО.

Художнє оформлення
Р. Є. БЕЗП'ЯТОВА та
Г. П. ФІЛАТОВА.

Ежемесячный научно-популярный журнал общества «Знание» Украинской ССР «Наука и общество» (на украинском языке) № 2, 1977 г.

АДРЕС РЕДАКЦИИ: 252047, Киев-47, ул. Петра Нестерова, 4. Тел. 41-88-13, 41-88-25, 41-88-09. БФ 12370. Сдано в набор 1. XII. 1976 г. Подписано к печати 8. XII. 76 г. Формат 84×108 1/16. Бум. л. 2. Физ.-печ. л. 4. Условн.-печ. л. 6,72. Учетн.-изд. л. 9,9. Зак. 05881. Тираж 65700.

Щомісячний науково-популярний журнал товариства «Знання» Української РСР «Наука і суспільство» (українською мовою), № 2, 1977 р.

АДРЕСА РЕДАКЦІЇ: 252047, Київ-47, вул. Петра Нестерова, 4. Тел. 41-88-13, 41-88-25, 41-88-09. БФ 12370. Здано до набору 1. XII. 76 р. Підписано до друку 8. XII. 76 р. Формат 84×108 1/16. Пап. арк. 2. Фіз.-друк. арк. 4. Ум.-друк. арк. 6,72. Облік.-вид. арк. 9,9. Зам. 05881. Тираж 65700.

Ордена Леніна комбінат друку видавництва «Радянська Україна», Київ-47, Брест-Литовський проспект, 94.

Свема
З маркою «Свема»
Продукція шосткінського виробничого об'єднання «Свема» відома не тільки в нашій країні, але й далеко за її межами. Майже 30 країн світу користуються його виробами.
Випускає «Свема» магнітні стрічки і кінофотоматеріали — чорно-білі й кольорові — для репортажної, художньої та любительської фотографії.
ЧОРНО-БІЛІ ФОТОПЛІВКИ.
«Фото-32». Рекомендується для зйомок, у результаті яких одержують чіткі деталі, а також у випадках, коли негативи значно збільшуються при друкуванні.
«Фото-65». Рекомендується для зйомок при середньому освітленні об'єктів. (Відзначається великою фотографічною широтою і відтворює відтінки з натуральною яскравістю).
«Фото-130» — високочутлива негативна плівка для зйомок з короткими витримками при недостатньому освітленні.
«Фото-250». Рекомендується для зйомок при штучному освітленні.
КОЛЬОРОВІ ФОТОПЛІВКИ.
«Негатив ДС-4» рекомендується для зйомок при денному освітленні. Чутливість — 45 одиниць.
«Негатив ЦНД-32» — для зйомок при денному освітленні.
«Негатив ЦНЛ-32» — для зйомок при освітленні лампами розжарювання.
«Негатив ЦНЛ-65» має велику фотографічну широту, що дає змогу одержувати високоякісний негатив при зйомках об'єктів із слабким освітленням.
«Оборотна ЦО-32Д» — кольорова плівка для зйомок при денному освітленні.
«Оборотна ЦО-90Л» — для зйомок при освітленні лампами розжарювання.
фото
65
Svema
Свема
Телепресреклама

Віч-на-віч
з природою

Баклани

Баклани — веслоногі птахи з довгою шиєю, характерною будовою ніг: добре розвинена плавальна перетинка з'єднує чотири пальці, завдяки чому баклани вправно плавають і пірнають. На суші ж птахи неповороткі, хоч і тримаються майже вертикально. Найбільший представник цієї численної родини — стеллерів баклан — на жаль, не зберігся до нашого часу. Його відкрив 1774 року на острові Берінга натураліст Стеллер, а зник птах ще у 80-х роках минулого століття з причин, остаточно нез'ясованих.

Баклани — великі птахи. Скажімо, вага особин деяких видів сягає трьох кілограмів. Найменші ж представники родини — малі баклани — важать близько 800 грамів.

Баклани добре почуваються на всіх широтах земної кулі, причому ті види, що обжили холодні та помірні широти, — перелітні, мешканці ж теплих широт ведуть осілий спосіб життя.

У бакланів добре розвинуте почуття колективізму, тому живуть вони колоніями, іноді дуже великими. Наприклад, на острові Комсомольському, в Аральському морі, на берегах та піщаних острівцях розташованого тут прісноводного озерця оселилася колонія, що налічує не одну тисячу пар. Характерно, що баклани обирають внутрішні водойми, моря з прісною водою, причому до «комунальних умов» невибагливі: будують гнізда на голих скелях, в чагарнику, на деревах, у заростях очерету чи просто на землі. Меню бакланів складається виключно з риби, вони — справжні іхтіофаги. У наших водоймах баклани живляться бичками, воблою тощо. Цікаво спостерігати, як вони гуртом переслідують косяк риб. Тріпочуть крила, летять бризки. Одні пірнають, ті, що опинилися позаду, проштовхуються вперед. Після полювання всі сидять на березі з розпущеними крилами — просушують одяг. Кумедне видовище.

Баклани — моногамні птахи, і на місце гніздування прилітають парами. Гніздо лаштують удвох — самець і самка. Можуть безсоромно поцупити гілку з чужого гнізда. Самка відкладає до шести яєць. Через 24—28 днів з'являються пташенята: голі, безпорадні. Та вже через 12—13 тижнів вони — цілком самостійні члени сім'ї. Статевої зрілості баклани досягають у три-чотири роки.

Фото В. ГІППЕНРЕЙТЕРА.

Ціна 40 коп.
Індекс 74330